230998 Man XP1000.5 RZ (D+UK) 14.10.1998 9:37 Uhr Seite 1

5-CHANNEL DIGITAL/ANALOG CONCEPT POWER AMPLIFIER

X-pulse XP1000.5

STATE OF THE ART

INSTALLATIONS- & BEDIENUNGSANLEITUNG
INSTALLATION & OPERATING MANUAL

INHALTSÜBERSICHT

Einleitung / Features _____2
Auspacken _____4
Bedienungselemente _____5
Montage _____8
Anschluss-Diagramm _____10
Verkabelung _____11
Einstellungen _____13
Störungsbehebung _____16
Technische Daten XP1000.5 _____17
Garantiekarte _____36

EINLEITUNG / FEATURES

Wir beglückwünschen Sie zum Erwerb dieses X-Pulse 5-Kanal Digital/Analog Digital Konzept-Verstärkers. Mit der Entwicklung der XP1000.5 sind absolut neuartige, bisher auf dem Audio-Sektor in dieser Form nicht verwendete Schaltungs-Techniken verwirklicht worden.

Die XP1000.5 bietet die höchste Leistungs- und Funktionsdichte, die bisher je mit einer Mehrkanal-Endstufe erreicht wurde!

Die Vorteile und Features im Überblick:

- ✓ Vollaktiver 5-Kanal-Konzept-Verstärker
- ✓ Symmetrische Eingänge am Verstärker
- ✓ Störungfreie symmetrische Signalübertragung vom Steuergerät bis zum Verstärker
- ✓ Symmetrie-Wandler und symmetrische Signalleitungen im Lieferumfang enthalten
- ✓ "Remote"-Schaltleitung muss nur am Symmetrie-Umwandler angeschlossen werden
- ✓ Umwandler wird direkt an das Steuergerät angeschlossen
- ✓ Neuartige Digital-Endstufe für den Subwooferkanal mit hoher Wandlergenauigkeit durch SODFA-Wandler und neuartigen Komparator
- ✓ Einzigartige, verzerrungsfreie SFCNA-Schaltungstechnik für die Satelliten-Kanäle
- ✓ Hohe Ausgangsleistung
- ✓ Hoher Dämpfungsfaktor
- ✓ Hoher Wirkungsgrad
- ✓ Zwei getrennte, extrem kleine wirkungsgradstarke RM-Trafos
- ✓ Temperaturdifferenz-gesteuerter Mikro-Lüfter für Schaltnetzteil für intensivere Kühlung und hohe 2-Ohm-Stabilität des Subwoofer-Kanals
- ✓ Geringstmögliche Erwärmung
- ✓ Kleinstmögliche Bauform
- ✓ Verhältnismässig geringe Stromaufnahme
- ✓ Vielfältige Einstellungsmöglichkeiten
- ✓ Austauschbare Filter-Module
- ✓ Steckplätze für fahrzeugspezifisch abgeglichene parametrische Equalizer-Module

XP1000.5 State-of-the-Art Schaltungstechnik
Sowohl in der Verstärker-Schaltungstechnik als auch im Mehrkanal- bzw. Konzept-Verstärker-Aufbau repräsentiert die XP1000.5 den derzeitigen Stand der Technik. Die XP1000.5 verwendet zwei neuartige aber dennoch unterschiedliche Verstärkerschaltungs-Techniken. Für den Subwoofer-Kanal kommt ein neu entwickelter SODFA Class-D-Schaltverstärker (digitale Endstufe) zum Einsatz. Im Satelliten-Bereich (vordere und hintere Lautsprecher-Paare) arbeiten revolutionäre SFCNA-Analogverstärker. Höchstmarken werden bei der XP1000.5 auch in punkto Wirkungsgrad und Dämpfungsfaktor erreicht.

■ **Class-D-Verstärker** eigenen sich besonders gut für den Tiefbass-Bereich. Mit seiner neuartigen A/D-Wandler / Komparator-Kombination besticht der selbstschwingende **SODFA (Self-Oscillating Digital Feedback Amplifier)** Bass-Verstärker durch eine aussergewöhnliche Wandlergenauigkeit und einen hohen Dämpfungsfaktor.

Der Hauptvorteil der digitalen Verstärker-Technologie liegt in der nahezu verlustfreien Verstärkung verbunden mit einem extrem hohen Wirkungsgrad. Die hohe **Effizienz** stellt sicher, dass **über 90%** der von der Batterie bzw. vom Alternator abgegebenen Leistung auch in entsprechende Verstärkerleistung umgewandelt wird, und nicht nutzlos als Wärme verpufft.

Ein durchaus erwünschter Nebeneffekt der X-PULSE-Class-D-Schaltung ist die Minimierung der sonst bei konventionellen Endstufen aufgrund der Blindleistung entstehenden Abwärme immer benötigten Kühlfläche. Die Aussendimensionen das Gehäuses können, weil - ausser vom Schaltnetzteil über den Lüfter - fast keine Wärme

mehr abgeführt werden muss, viel kompakter ausfallen als beim Einsatz analoger Bass-Verstärkung.

■ **Analoge Verstärker-Technik** ist durch die höhere Auflösung, die bessere Feinzeichnung und den grösseren Dynamikumfang optimal geeignet für Mittel-/Hochton-Lautsprecher-Systeme (Satelliten). Aber die XP1000.5 setzt durch die **SFCNA-Schaltungstechnik (Switchable Forward Compensated N-MOS Amplifier)** wiederum neue Massstäbe. In dieser revolutionären, weltweit patentrechtlich geschützten Schaltungstechnik treten prinzipbedingt **keine Übernahmeverzerrungen** mehr auf, womit sogar das Home-Hifi-Niveau übertroffen wird. Die Satelliten-Verstärker-Sektion erreicht bei der XP1000.5 einen für Analogverstärker kaum mehr zu überbietenden **Wirkungsgrad von 70%** sowie den geradezu 'traumhaften' Dämpfungsfaktor von 3100!

Die während der Entwicklung in die Schaltungsprinzipien bzw. deren Lay-Out investierte Sorgfalt setzt sich in der Verwendung von modernsten Oualitäts-Bauteilen und dem Einsatz neuester miniaturisierter SMD-Platinen-Bestückung (Surface Mounted Devices) fort. Das konsequent durchdachte Verstärker-Konzept zahlt sich in Form einer aussergewöhnlichen Audio Performance und hoher Produktzuverlässigkeit aus.

Die kompakte Bauweise erleichtert zudem die Plazierung und Montage dieses Mehrkanal-Konzept-Verstärkers im Kfz.

Symmetrische Signalübertragung
Die XP1000.5 verfügt über 6 vollsymmetrische Eingänge. Der mitgelieferte Symmetry-Wandler wird direkt mit den 5 bzw. 6 asymmetrischen Cinch-Ausgängen am Steuergerät verbunden. Im Symmetry Converter werden die 5 bzw. 6 asymmetrischen Vorverstärker-Signale (heisser Leiter innen, Masse auf Abschirmung) in symmetrische Signale (positive Halbwelle, negative Halbwelle und Masse) umgewandelt. Die aus der Studio-Technik bekannten symmetrischen Signal-Leitungen sind fast völlig 'immun' gegen Störungen, die das Signal auf dem Leitungsweg (z.B. vom Armaturenbrett bis zum Kofferraum) befallen können. Selbst grosse Kabellängen sind bei symmetrischen Verbindungen absolut unproblematisch. Zwei 5 m lange 8-porige symmetrische Mini-DIN-Verbindungskabel sind im Lieferumfang enthalten.

Vielfältige Pegel- & Filter-Einstellungsmöglichkeiten
Die XP1000.5 ist ein vollaktiver Konzept-Verstärker. D.h. mit einem einzigen Verstärker wird ein vollständiges 5-Kanal-Aktiv-System mit zwei unabhängigen (hochpass-gefilterten) Satelliten-Paaren für vorn und hinten (Front, Rear) und einem separaten (tiefpass-gefilterten) Subwoofer angesteuert. Ausserdem bietet die XP1000.5 umfassende aktive Anpassungs- bzw. Klangregelungsmöglichkeiten, wie sie bis dato noch an keiner 5-Kanal-Endstufe zu finden waren.

■ Die **Eingangsempfindlichkeit** bzw. der relative Lautstärke-Pegel kann für jeden Verstärkerteil (Front, Rear, Sub) in einem weiten Bereich von -9 dB/ +9 dB separat eingestellt werden.

■ Ein integriertes 12 dB / Okt. **Subsonic-Filter** mit einer frei wählbaren Einsatzfrequenz zwischen 11 bis 45 Hz ermöglicht die Ausblendung oft im Musikmaterial vorhandener unhörbarer subsonischen Frequenz-Anteile. Damit wird dem Sub-Verstärkerteil Blindleistung und dem angeschlossenen Subwoofer unnötige Hubarbeit erspart. Vorteile: höherer Endschalldruck und präzisere, kontrolliertere Basswiedergabe, da eine Amplitudenmodulation der hörbaren Schallanteile wirksam verhindert wird.

■ Ein stufenlos einstellbares 12 dB / Okt. **Tiefpass-Filter** begrenzt den Einsatzbereich des Subwoofers zwischen 36 bis 146 Hz.

■ **Zwei** unabhängig voneinander einstellbare 12 dB / Okt. **Hochpass-Filter** regeln die Einsatzfrequenz des vorderen und hinteren Lautsprecherpaares (Satelliten) von 27 bis 175 Hz.

■ **Alle Filter** sind zusätzlich **mit einem verstellbaren Q-Faktor** (Q - 0,50 bis 1,33) ausgestattet. Diese Regelmöglichkeit ermöglicht ein klangliches Fein-Tuning der verwendeten Lautsprecher. Dem Woofer kann je nach Bedarf mehr Fülle und Volumen gegeben werden, oder ein zu fett klingender Subwoofer kann etwas entschlackt werden. Den Satelliten kann im unteren Übertragungsbereich mehr Pegelfestigkeit oder mehr 'Kick' verliehen werden.

Als separates Zubehör sind Brücken-Module für den 3-Kanal-Betrieb (mit 2 x 100 W + 1 x 500 W Ausgangsleistung) und fahrzeugspezifische parametrische Equalizer-Module für die drei in der XP1000.5 vorbereiteten, freien Steckplätze geplant.

Durch die Pegel-, Trennfrequenz- und die Q-Faktor-Regelungen (bzw. die Zubehör-Module) der XP1000.5 kann eine perfekt optimierte Abstimmung der 5-kanaligen Verstärker / Subwoofer / Satelliten- Kombination erzielt werden. Das XP1000.5-Konzept hat den Schlüssel zum echten High-End-Audio im Auto!

Die XP1000.5 bietet zahlreiche – z.T. bei vergleichbaren Geräten gar nicht vorhandene – Einstellungsmöglichkeiten und ist daher auch eine relativ komplexe Audiokomponente. **Um die gebotene Qualität im vorgesehenen Einsatz-bereich dieses Verstärkers voll nutzen zu können, empfehlen wir Ihnen, sich vorab umfassend mit den Möglichkeiten und Features dieses Gerätes vertraut zu machen.** Lesen Sie also nachfolgende Kapitel aufmerksam durch bevor Sie mit der Installation beginnen. Es lohnt sich bestimmt! Bewahren Sie dieses Manual zusammen mit der Kaufquittung für eventuell später auftauchende Fragen oder Anschluss- und Einstellungsprobleme sorgfältig auf!

Die XP1000.5 Konzept-Endstufe ist in ihrer Basis-Ausführung **für den Anschluss an ein Steuergerät mit 3 Paar Vollbereichs-Cinch-Ausgängen** (Front, Rear, Sub) ausgelegt. Ein einzelner Sub-Ausgang kann mittels Y-Adapter verdoppelt werden. Bei einem Steuergerät mit nur 4 Cinch-Ausgängen (Front, Rear) kann u.U. die Verdoppelung eines der beiden Cinch-Pre-Out-Paare (Front, Rear) mit zwei Y-Adaptern helfen. Bei allen anderen Kombinationswünschen fragen Sie bitte Ihren X-PULSE-Händler.

Wenn Sie den Einbau Ihres Auto-HiFi Systems selbst vornehmen, lassen Sie dieses und v.a. die XP1000.5 von Ihrem Händler auf fachgerechte Installation überprüfen. Damit sichern Sie sich Ihre Garantieleistungen und haben die Gewährleistung, dass die Anlage ihre höchstmögliche Klangqualität und Leistungsausbeute erreicht

AUSPACKEN

Zum Lieferumfang des XP1000.5 5-Kanal-Konzeptverstärkers gehören folgende Teile:

- XP1000.5 vollaktiver Digital/Analog 5-Kanal Endverstärker
- X-PULSE 5/6-Kanal Symmetry Converter (Signal-Umwandler) mit "Remote"-Schaltung
- 50 cm X-PULSE 5/6-Kanal-Cinch-Adapter-Kabel (inkl. "Remote"-Anschluss) für Symmetry Converter Eingang
- 2 Stück 5 m Mini-DIN-Verbindungskabel für kanalgetrennte symmetrische 5/6-Kanal-Signalübertragung inkl. "Remote" Schaltspannung
- Montagezubehör-Set bestehend aus:
  - 4 Blechschrauben (gross) für die Verstärkerbefestigung
  - 4 Gummiringe für isolierte Verstärker-Montage
  - 4 Schrauben (klein) für die Befestigung des Symmetry Converters
  - 2 Inbus-Schlüssel für M3 und M6 Inbusschrauben
- Bedienungsanleitung mit Garantiekarte

Bei nicht vollständigem Lieferumfang oder sichtbaren Transportschäden bitten wir Sie, sich umgehend mit Ihrem X-PULSE-Händler in Verbindung zu setzen.

BEDIENUNGSELEMENTE

1a & **1b** **INPUTS R & L** Die beiden Eingänge der XP1000.5 sind mehrkanalig und symmetrisch ausgelegt. Über die beiden Mini-DIN-Kabel (vom Symmetry Converter) werden die Signale aller 5 bzw. 6 Kanäle (Front & Rear je stereo, Sub mono) und die "Remote" Einschaltspannung eingespiesen.

ACHTUNG: Die geräteinternen Belegungen der beiden kanalgetrennten Mini-DIN-Verbindungen sind vertauschsicher ausgeführt, d h. bei falschem Anschluss keine Funktion der Endstufe!

2 **OPERATING LED** Die grüne Operating LED zeigt den normalen Endstufen-Betrieb an. Sie erlischt, sobald die XP1000.5 in einen Schutz-Modus schaltet oder wenn die Kanäle der Mini-DIN-Kabel zu den symmetrischen Eingängen "L" und "R" verkehrt eingestöpselt werden.

3 **REMOTE ON LED** Die grüne Remote LED leuchtet auf, sobald ein "Remote"-Einschaltsignal am REMOTE Eingang des Symmetry Converters anliegt und (über die symmetrischen Mini-DIN-Verbindungen) an die XP1000.5 weitergeleitet wird.

4 **+12 V** Power-Terminal für den Anschluss an den 12 V Pluspol der Autobatterie

5 **GND/GROUND** Power-Terminal für den Anschluss an die Chassis-Masse des Kfz's.

6a & **6b** **SPEAKER FRONT LEFT & RIGHT** ⊕ & ⊖ Lautsprecherklemmen für den Anschluss des vorderen Satelliten-Paares.

7a & **7b** **SPEAKER REAR LEFT & RIGHT** ⊕ & ⊖ Lautsprecherklemmen für Anschluss des hinteren Satelliten-Paares.

8a & **8b** **SPEAKER SUB** ⊕ & ⊖ Lautsprecherklemmen für den Anschluss des Subwoofers

9 **FUSES** ATC-Sicherungen (Mini-Fuse) 2 x 30 Ampère zur internen Absicherung der XP1000.5. Durchgebrannte Sicherungen dürfen nur durch Sicherungen mit identischem Ampère-Wert ersetzt werden!

10 **5/6-Kanal-Cinch-Adapter-Kabel (inkl. "Remote" Anschluss)** 50 cm, zur direkten Verbindung der 5-bzw. 6-kanaligen Steuergerät-Ausgänge mit dem X-PULSE Symmetry Converter.

ACHTUNG: Die XP1000.5 arbeitet nur einwandfrei! Wenn das Steuergerät nur einen Sub-Pre-Out liefert, kann ein Y-Adapter (1M auf 2W) verwendet werden.

ACHTUNG: Um die komplexe Filter-Elektronik der XP1000.5 nicht zu beeinträchtigen, sollten **sämtliche Pre-Out-Signale vom Steuergerät Vollbereichssignale** (Fullrange Signals) sein. Sonst würde beispielsweise beim Anschluss eines Tiefpass- (Lowpass) Subwoofer-Ausgangs (vom Steuergerät) die an der XP1000.5 eingestellte Subwoofer-Trennfrequenz (LOWPASS F_{LP}) immer nach unten verschoben!

Bei Unklarheiten bzgl. Anschlüssen und Einstellungen wenden Sie sich bitte an Ihren X-PULSE-Händler.

11 **SYMMETRY CONVERTER INPUT**
Der 5/6-Kanal Signal-Umwandler mit "Remote"-Schaltung wandelt die asymmetrischen Cinch-Eingangssignale in symmetrische Signale um. Auch die "Remote"-Einschaltleitung für die XP1000.5 wird über den Symmetry Converter und die beiden Mini-DIN-Kabel geführt.

12a & **12b**
SYMMETRY CONVERTER OUTPUTS L & R
Der Signal-Umwandler gibt die umgewandelten 5 Kanäle (FRONT & REAR je stereo, SUB mono) und die "Remote"-Schaltleitung über die 8-poligen Mini-DIN-Verbindungen kanalgetrennt an die XP1000.5 weiter.

13a & **13b**
Mini-DIN Verbindungskabel L & R
(2 x 5 m) zur Verbindung zwischen Symmetry Converter und den entsprechenden INPUTS an der XP1000.5 (vgl. Anmerkungen 1 u. 2 oben zu den INPUTS am Verstärker.

Abb. 1 Symmetrische Eingänge und Status LEDs XP1000.5

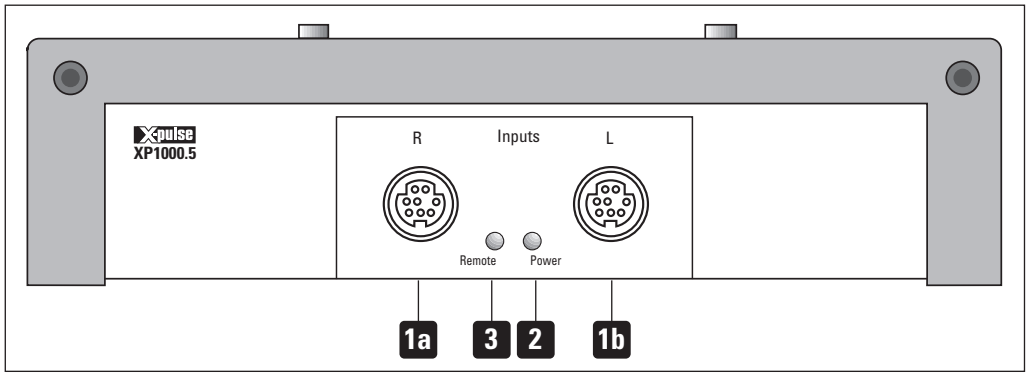


Abb. 2 Stromanschlüsse und Lautsprecher-Ausgänge XP1000.5

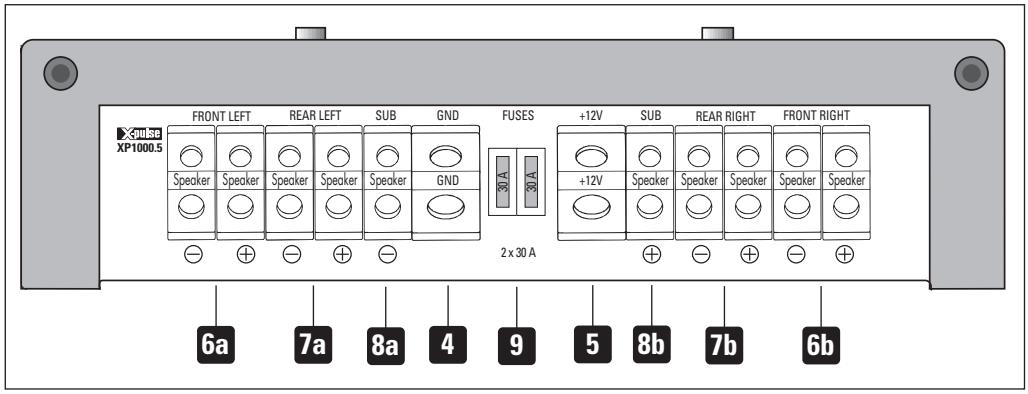
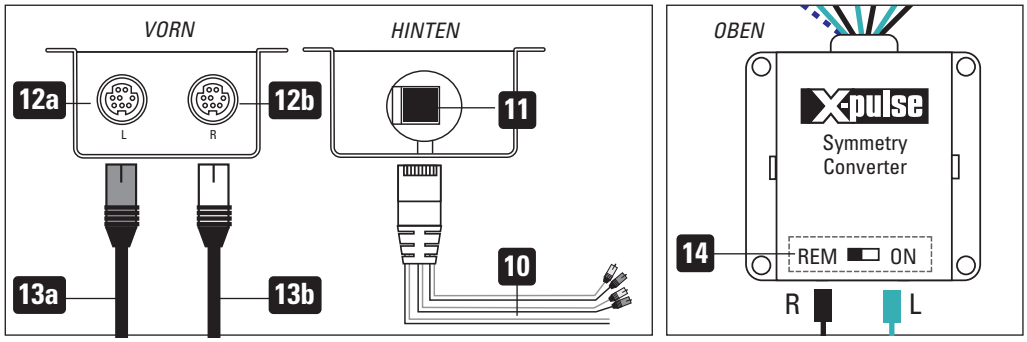


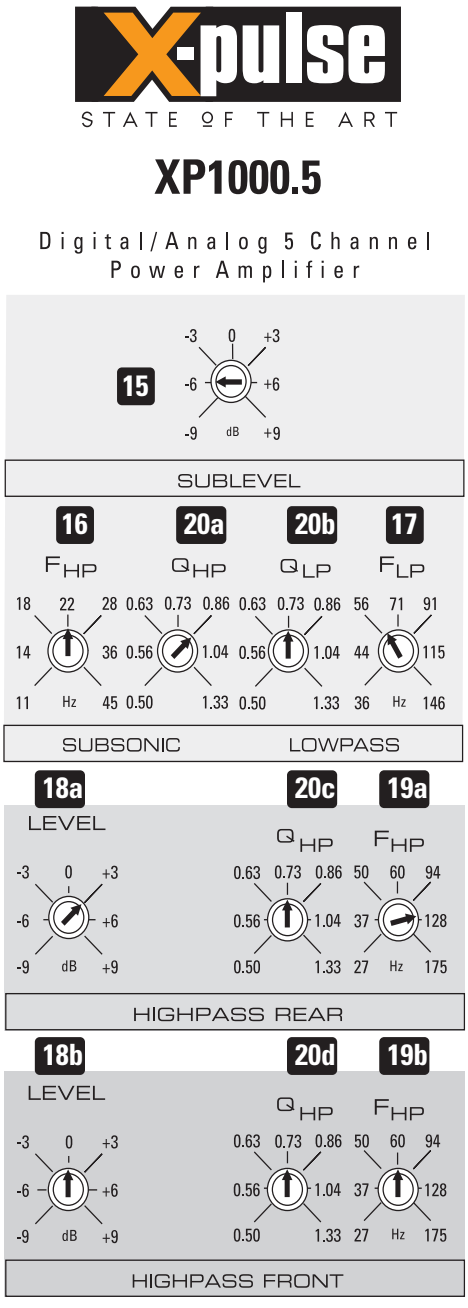
Abb. 3 Symmetry Converter mit symmetrischen Mini-DIN-Kabeln und 5/6 Kanal-Cinch-Adapter



14 REMOTE VOLTAGE SWITCH Schiebeschalter zur Fixierung der "Remote"-Schaltspannung (Position "ON"). Dieser Schalter befindet sich nicht bei allen Symmetry Converter Modellen.

ACHTUNG: Einige Modelle des Symmetry Converters haben auf der Oberseite einen Schiebeschalter zur fixen Einschaltung der "Remote"-Spannung (Schalter in Position "ON"). In dieser Position - die nur zu Messzwecken verwendet wird - bleibt die XP1000.5 dauernd eingeschaltet. **Im normalen Betrieb sollte dieser Schalter immer in der durch das Steuergerät geschalteten "REM"-Stellung stehen!** Symmetry Converter ohne diesen Schiebeschalter sind somit automatisch auf "Remote"-Betrieb geschaltet.

Abb. 4 Bedienungselemente XP1000.5 mit Standard-System-Einstellungen



15 SUBLEVEL Pegelregler zum Abstimmen der Eingangsempfindlichkeit des Subwoofer-Verstärkerteils bzw. zum Abgleich der relativen Lautstärke des angeschlossenen Subwoofers im Verhältnis zu den angeschlossenen Satelliten-Lautsprechern.

16 F_{HP} SUBSONIC REGLER zur Einstellung der Subsonic Hochpass-Trennfrequenz für den angeschlossenen Subwoofer von 11 Hz bis 46 Hz

17 F_{LP} LOWPASS REGLER zur Einstellung der Tiefpass-Trennfrequenz des angeschlossenen Subwoofers von 35 Hz bis 146 Hz.

18a & 18b
LEVEL HIGHPASS FRONT & REAR
Pegelregler zum Abstimmen der Eingangsempfindlichkeiten der entsprechenden Satelliten-Verstärkerteile (FRONT und REAR) bzw. zum Abgleich der relativen Lautstärke der angeschlossenen Satelliten-Lautsprecher-Paare untereinander sowie im Verhältnis zum angeschlossenen Subwoofer.

19a & 19b
F_{HP} HIGHPASS FRONT & REAR REGLER
zur Einstellung der entsprechenden Hochpass-Trennfrequenzen der angeschlossenen Satelliten-Lautsprecher-Paare von 27 Hz bis 175 Hz.

20a & 20b & 20c & 20d Q-Faktor
separat regelbar zu jedem der vier Filter (SUBSONIC F_{HP} / LOWPASS F_{LP} / HIGHPASS F_{HP} FRONT & REAR). Die Q-Faktor-Regler beeinflussen die Dämpfung der jeweiligen Hoch- bzw. Tiefpass-Flanke und vergrössert dadurch den Spielraum des klanglichen Fein-Tunings jeder Anlage deutlich. Regelbereich von Q 0,50 bis Q 1,33 (vgl. Kapitel "Einstellungen").

MONTAGE

Wichtige Einbau-Tips

■ Verwenden Sie ein der Stromaufnahme bzw. Leistungsabgabe dieses Verstärkers entsprechendes Stromkabel mit min. 20 mm² Querschnitt. Stromkabel mit kleineren Querschnitten begrenzen - v.a. bei 2 Ohm Abschlussimpedanz des Subwoofer-Kanals - bereits die Ausgangsleistung des Verstärkers und können bereits bei mittleren Lautstärkepegeln zu frühzeitigen Verzerrungen oder unnötiger Erhitzung der Elektronik bzw. zum Ansprechen der thermischen Überlast-Schutzschaltung führen.

■ Verwenden Sie für die NF-Eingangssignale bzw. zur Signal-Umwandlung ausschliesslich den mitgelieferten Symmetry Konverter und die beiden Mini-DIN-Kabel!

■ Benutzen Sie zur Durchführung der Mini-DIN- und Stromkabel entsprechende Kabeltüllen aus Gummi. Dadurch verhindern Sie ein Durchscheuern der Kabel an scharfkantigen Teilen und eventuell dadurch verursachte Folge-Schäden (z.B. Kurzschluss auf Chassis-Masse).

■ Achten Sie auf eine ausreichende Kühlung. Die Luftzirkulation um und durch die XP1000.5 hindurch (Lüfter) muss auch nach Abschluss der Montage gewährleistet sein!

Montageort

Als Montageort für Ihren 5-Kanal-Verstärker eignet sich ein gut zugänglicher Platz im Kofferraum. Die Montage erfolgt entweder direkt an das Kfz-Chassis oder mittels einem stabilen Brett aus Holz oder MDF. Der Montageort sollte frei von Staub, Schmutz (Lüfter!) und Feuchtigkeit und vorzugsweise nicht in der Nähe der elektrischen Hauptversorgung sein.

Bei der Montage des Verstärkers sollte auf eine ausreichende Kühlmöglichkeit durch Wärmekonvektion geachtet werden (mind. 5 cm Freiraum rund um das Gehäuse). **Die Kühlluft-Zirkulation für den eingebauten Lüfter darf auf keinen Fall behindert werden!** Der Luft-Austritt des Verstärkers befindet sich verdeckt unter dem seitlichen Backen-Profil auf der NF-Signal-Eingangsseite (Mini-DIN-Anschlüsse) des Verstärkers (vgl. Abb 5.) Montageorte mit „unbekanntem Hinter- bzw. Untergrund" (z.B. Kraftstofftank, Kraftstoff- und Bremsleitungen, Bordelektronik etc.) sollten gemieden werden.
Das Bedienungsfeld auf der Verstärkeroberseite muss auch nach der festen Montage noch gut zugänglich sein!

MONTAGE DER XP1000.5

1. **Entfernen Sie die zwei seitlichen Backen-Profile der XP1000.5** gem. Abb.5 durch Herausdrehen der M3-Inbus-Schrauben mit dem mitgelieferten Inbus-Schlüssel.

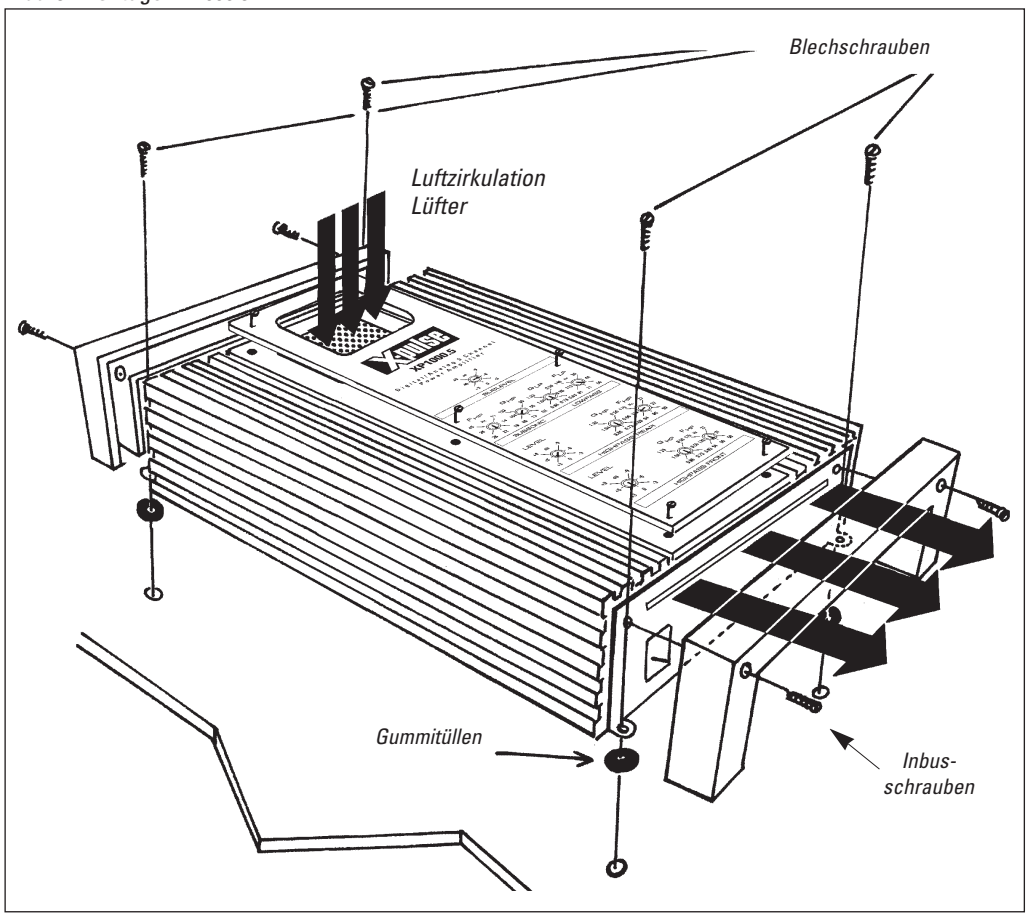
2. **Verwenden Sie den Verstärker mit den nun freiliegenden Montagelaschen als Maske und markieren Sie die Positionen der Löcher für die Montageschrauben** mit einem Bleistift oder Filzstift.

3. **Bohren Sie die Montagelöcher für die Blechschrauben mit einem 2,5 mm oder 3 mm Bohrer vor.**

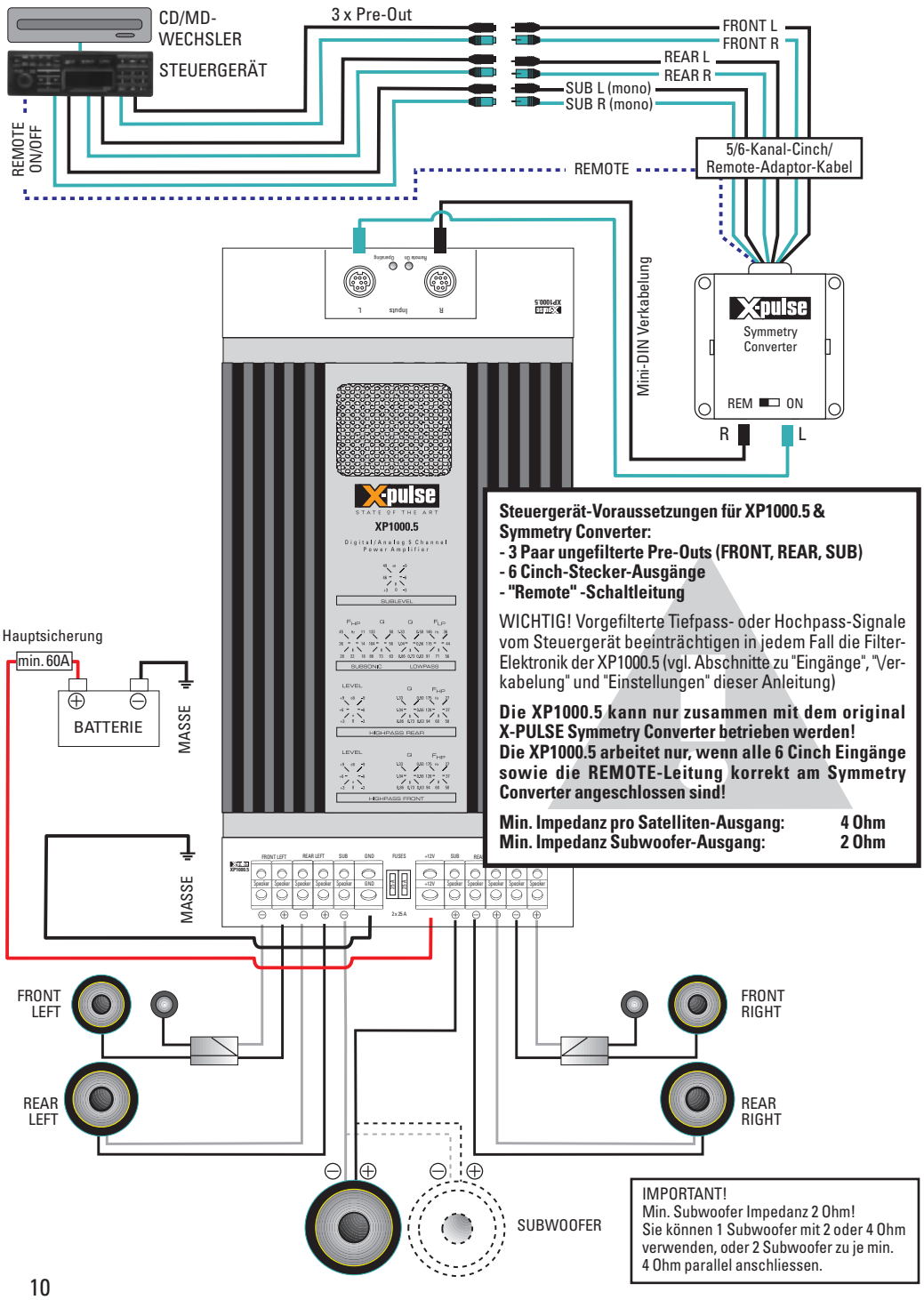
4. **Montieren Sie den Verstärker.** Legen Sie nun den Verstärker auf die vorgebohrten Löcher und benützen Sie die mitgelieferten Gummitüllen zur massenseitigen Entkopplung des Verstärkergehäuses von der Kfz Chassismasse. Ziehen Sie die vier Blechschrauben über's Kreuz gleichmässig an.

5. **Befestigen Sie nun beide Seiten-Profile wieder am Verstärker** mittels der vier anfangs entfernten M3-Inbus-Schrauben.

Abb. 5 Montage XP1000.5



ANSCHLUSS-DIAGRAMM



Steuergerät-Voraussetzungen für XP1000.5 & Symmetry Converter:
- 3 Paar ungefilterte Pre-Outs (FRONT, REAR, SUB)
- 6 Cinch-Stecker-Ausgänge
- "Remote" -Schaltleitung

WICHTIG! Vorgefilterte Tiefpass- oder Hochpass-Signale vom Steuergerät beeinträchtigen in jedem Fall die Filter-Elektronik der XP1000.5 (vgl. Abschnitte zu "Eingänge", "Verkabelung" und "Einstellungen" dieser Anleitung)

Die XP1000.5 kann nur zusammen mit dem original X-PULSE Symmetry Converter betrieben werden!
Die XP1000.5 arbeitet nur, wenn alle 6 Cinch Eingänge sowie die REMOTE-Leitung korrekt am Symmetry Converter angeschlossen sind!

Min. Impedanz pro Satelliten-Ausgang: 4 Ohm
Min. Impedanz Subwoofer-Ausgang: 2 Ohm

IMPORTANT!
Min. Subwoofer Impedanz 2 Ohm!
Sie können 1 Subwoofer mit 2 oder 4 Ohm verwenden, oder 2 Subwoofer zu je min. 4 Ohm parallel anschliessen.

VERKABELUNG

ACHTUNG! Entfernen Sie in jedem Fall das "+12 V"-Kabel vom Pluspol der Batterie vor Beginn der Installationsarbeiten!

Für einen sicheren und richtigen Anschluss aller benötigten Kabel beachten Sie bitte das auf der vorhergehenden Seite abgebildete Anschlussdiagramm!

Generell ist eine symmetrische NF-Signal-Verbindung zwischen Steuergerät und Endverstärker - wie dies bei der XP1000.5 der Fall ist- unempfindlich gegen Störungen durch elektromagnetische oder hochfrequente Einstreuungen oder lange NF-Signalleitungen. Wenn Sie also die Verkabelung Ihres neuen Verstärkers mit derselben Sorgfalt vornehmen wie bei einer Anlage mit herkömmlichen asymmetrischen Verbindungen sichern, Sie sich für die 5 Audio-Kanäle der XP1000.5 eine absolut störungsfreie Signalübertragung.

1 **Verlegen Sie die beiden 5 m Mini-DIN-Kabel zwischen XP1000.5 und Symmetry Converter.** Diese Kabel werden am besten auf der von der Batterie abgewandten Seite verlegt.

2 **Montieren Sie den SYMMETRY CONVERTER im Cockpit des Kfz** mittels der beigelegten Schrauben. Damit Sie keine zusätzlichen Cinch-Kabel zwischen Steuergerät-Ausgängen und Symmetry Converter benötigen sollte dieser so nahe beim Steuergerät wie möglich angebracht werden. Überprüfen Sie vor der definitiven Montage des Converter-Gehäuses, ob die Länge des 5/6-Kanal-Cinch-Adapter-Kabels (ca. 50 cm) für die Verbindung zwischen Steuergeräteausgang und Converter-Eingang ausreicht.

HINWEIS: Der Symmetry Converter kann selbstverständlich auch mittels Doppelklebeband oder Klettband befestigt werden, wenn bei der Demontage keine Löcher im Kfz Interieur vorhanden sein sollen.

3 **Verbinden Sie die 6 Cinch-Steuergerät-Ausgänge und die "Remote"-Schaltleitung über das 5/6-Kanal-Cinch-Adapter-Kabel mit den entsprechenden Eingängen des Symmetry Converters.**

HINWEIS: **Bei Steuergeräten mit nur 5 Cinch-Ausgängen** (d.h. nur ein Subwoofer-Kanal) wird der Sub-Ausgang einfach mit einem **Y-Adapter** (1M auf 2W) verdoppelt.

ACHTUNG! Um die einwandfreie Funktion der Filterelektronik der XP1000.5 nicht zu beeinträchtigen, sollten am Symmetry Converter **nur ungefilterte Vollbereichssignale** (Fullrange Signals) eingespiesen werden!
Lowpass Subwoofer-Ausgänge vom Steuergerät verschieben z.B. die an der XP1000.5 eingestellte Subwoofer Trennfrequenz (LOWPASS FLP) immer nach unten! Dies gilt auch dann, wenn die am Steuergerät gewählte Lowpass-Trennfrequenz höher liegt als die höchstmögliche Subwoofer-Trennfrequenz der XP1000.5!

HINWEIS: Falls Ihr **Symmetry Converter mit einem "Remote Voltage" Schiebeschalter** ausgestattet ist, muss dieser in Position **"REM"** gebracht werden! Ansonsten bleibt die XP1000.5 andauernd eingeschaltet (Batterie-Belastung!).

4 **Stecken Sie die symmetrischen Mini-DIN-Verbindungen in die vorgesehenen Ausgangs- bzw. Eingangsbuchsen des Symmetry Converters bzw. der XP1000.5 ein.** Diese Verbindungen geben auch die "Remote" Einschaltspannung vom Steuergerät an die XP1000.5 weiter.

5 **Schliessen Sie die Chassis-Masse GND an**. Das an die GND/GROUND-Klemme anzuschliessende Massekabel sollte denselben Querschnitt wie das Pluskabel besitzen. Es sollte so kurz wie möglich bemessen sein. Achten Sie beim Anschluss dieses Kabels auf eine absolut blanke und saubere Metalloberfläche am Chassis des Kfz's. Schlechte Massepunkte können massive

Störungen verursachen und reduzieren die Ausgangsleistung des Verstärkers.

6 **Verlegen Sie nun das Pluskabel von der Batterie zum Verstärker +12 V.** Das Batteriekabel wird am besten auf der Batterieseite verlegt, um die Stromzuführung möglichst kurz zu halten. Achten Sie auf guten und sauberen Kontakt am Batterie-Pol!

Eine **Hauptsicherung direkt nach dem Abgriff an der Batterie ist unbedingt erforderlich** (Vorschrift Kfz-Versicherungen). Sie schützt vor Kurzschlüssen in der Strom-Zuleitung und evtl. daraus resultierendem Kabelbrand. Die Hauptsicherung sollte nach dem Gesamtstrombedarf aller in der Installation zum Einsatz kommenden Verbraucher, bzw. dem verwendeten Powerkabel-Querschnitt dimensioniert werden.

7 **Schliessen Sie die Lautsprecher-Kabel an die entsprechenden mit SPEAKER bezeichneten Terminals des Verstärkers an.** Verwenden Sie dabei Lautsprecherkabel mit einem Querschnitt von mindestens 1,5 mm², besser aber 2,5 mm² (für den Subwoofer auch 4 mm²).

Beachten Sie unbedingt die richtige Polung der Lautsprecherkabel, "⊕" auf "⊕" und "⊖" auf "⊖"!

Satelliten-Impedanz Front & Rear
min. 4 Ohm pro Satellit

Subwoofer-Impedanz
Der XP1000.5 ist für Subwoofer-Impedanzen zwischen 2 und 4 Ohm ausgelegt. Selbstverständlich können, **falls die minimale Abschlussimpedanz von 2 Ohm nicht unterschritten wird, z.B. auch zwei Subwoofer (4 + 4 Ohm) parallel** am Sub-Ausgang angeschlossen werden.

8 **Abschliessend wird der Stromkreis zum Verstärker durch das Einsetzen der Hauptsicherung geschlossen.**

Beim Einschalten des Steuergerätes sollten nun die REMOTE ON LED und die OPERATING-LED grün aufleuchten. Leuchtet keine LED auf, ist keine Stromversorgung für den Verstärker da. Leuchtet nur die REMOTE-LED auf, so muss die Verkabelung Schritt für Schritt nochmals überprüft werden, da ein allgemeiner Anschluss-Fehler vorliegt, der die XP1000.5 in den Protection Modus schalten lässt.

EINSTELLUNGEN

All-in-One voll aktiver Konzept-Verstärker

Mit der XP1000.5 Konzept-Endstufe kann mit einem einzigen Verstärker ein vollständiges 5-Kanal-Aktiv-System mit zwei unabhängigen hochpass-gefilterten Satelliten-Paaren für vorn und hinten (Front, Rear) und einem separaten tiefpass-gefilterten Subwoofer angesteuert werden. Ausserdem bietet die XP1000.5 umfassende aktive Anpassungs- bzw. Klangregelungsmöglichkeiten, wie sie bis dato noch an keiner 5-Kanal-Endstufe zufinden waren.

Einstellbare Filter-Elektronik

Die HIGHPASS-Filter der XP1000.5 bewirken, dass der verstärkte Übertragungsbereich der angeschlossenen Satelliten (FRONT, REAR) erst an dem eingestellten Frequenzwert (F_{HP}) beginnt. Umgekehrt endet der Übertragungsbereich beim LOWPASS-Filter für den angeschlossenen Subwoofer bei der eingestellten Frequenz (F_{LP}).

Die integrierten Hochpass/Tiefpass-Funktionen der separat einstellbaren Frequenzweichen/ Filter der XP1000.5 teilen also den eingesetzten Lautsprechersystemen wie Subwoofer, Koax- oder Komponentensystemen bzw. deren Verstärkerteilen nur den Frequenzbereich zu, für welchen die Lautsprecher geeignet sind.

Das SUBSONIC Hochpass-Filter funktioniert grundsätzlich gleich wie dasjenige der Satelliten, der Übertragungsbereich des Subwoofers beginnt beim gewählten Wert (F_{HP}) und endet bei der eingestellten LOWPASS-Frequenz (F_{HP}). Die 'subsonischen' Tiefbass-Signalanteile (meist unhörbarer Infraschall) werden durch das SUBSONIC-Filter entsprechend ausgeblendet.

Sämtliche Filter-Elektroniken arbeiten mit einer Flankensteilheit von 12 dB/oct. Zusätzlich bietet die XP1000.5 zu jedem Filter auch noch die individuelle Einstellung des Q-Faktors, als nützliche Hilfe zum optimalen Abgleich und Fine-Tuning des jeweiligen 5-Kanal-Lautsprecher-Systems

Vor Beginn der Einstellungsarbeiten an der XP1000.5 müssen alle Klangregler am Steuergerät (Bass-, Höhen-Regler sowie die Loudness-Funktion) in ihre Neutral- bzw. Mittelstellung gebracht werden. Überprüfen Sie auch, ob sich Fader und Balance in Neutralstellung befinden.

Falls Ihr Steuergerät über einen separat regelbaren (Vollbereichs-) Sub-Ausgang verfügt, muss auch dieser in seine Mittel-bzw. Normalposition gebracht werden, bevor der SUB LEVEL (Eingangsempfindlichkeit) an der XP1000.5 eingestellt wird.

WICHTIG! Die folgenden Einstellungen für Trennfrequenzen, Empfindlichkeiten und Q-Faktoren sollten idealerweise in derselben Reihenfolge vorgenommen werden, wie sie im Manual beschrieben sind.
Falls Sie an irgendeinem Punkt nicht mehr weiterkommen sollten, können Sie auch einfach die **Standard-Systemeinstellungen** wie auf **Seite 7 (Abb. 4) übernehmen** und versuchen, die weiteren Feinabgleiche von hier aus vorzunehmen. Für weitere Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren X-PULSE-Händler.

A Trennfrequenz-Einstellungen

1 **Entfernen Sie die Plexi-Abdeckung der Bedienungselemente auf der Oberseite der XP1000.5.**

2 **SUBSONIC Hochpass-Trennfrequenz (F_{HP})**
Falls die Pegelreserven des angeschlossenen Subwoofers nur selten ausgelotet werden sollen, kann der SUBSONIC Hochpass Regler (F_{HP}) auf die tiefstmögliche Frequenz von 11 Hz gestellt werden. Dadurch werden Signalanteile unterhalb von 11 Hz (Infraschall) ausgeblendet. Infraschall ist unhörbar, veranlasst aber die Membrane des oder der Basslautsprecher zu unnötiger Hubarbeit. Durch ein fest im Signalweg liegendes Subsonic-Filter wird die Pegelfestigkeit des Subwoofers deutlich erhöht!

Bei entsprechend höheren Pegelansprüchen oder bei Basslautsprechern mit einer Nominalgrösse von weniger als 10“ (25 cm) kann durch das Hochregeln des SUBSONIC

Reglers (F_{HP}) auf 25 bis 35 Hz die Pegelfestigkeit enorm erhöht werden. Ab 20 Hz Einsatzfrequenz und höher erfolgt die mechanische und elektrische Entlastung allerdings auf Kosten des nun durchaus hörbar geringeren Tiefbassanteils. Subsonic-Einsatzfrequenzen von mehr als 40 Hz, sollten nur ausnahmsweise, z.B. in Verbindung von sehr kleinen Basslautsprechern mit hohen Lautstärke-Ansprüchen zum Einsatz kommen. Die Folge wäre sonst ein eher tiefbassarmes und relativ 'dünnes' Gesamtklangbild.

3 Grobeinstellung Subwoofer-Trennfrequenz LOWPASS F_{LP}

Die zu wählende Trennfrequenz des LOWPASS Reglers F_{LP} muss immer über der vorgewählten Subsonic F_{LP} Frequenz liegen!!! Die korrekte Funktion des Verstärkers ist sonst nicht gewährleistet, bzw. die Ausgangsleistung wird sonst deutlich beschnitten.

Tip: Durch das Auseinanderlegen der Trennfrequenzen der Hochpässe **F_{HP}** (Satelliten) und des Tiefpasses **F_{LP}** (Subwoofer) kann der allgemeinen Dröhnneigung bzw. Pegelüberhöhung im 100 Hz Bereich der meisten PKW's entgegengewirkt werden. Der Dröhnneigung kann oft auch mit der Q-Faktor-Regelung beigekommen werden, vgl. Abschnitt C.

WICHTIG: Beim Anschluss eines Tiefpass-Sub-Signals (Sub Lowpass Signal) vom Steuergerät wird die **F_{LP}** Lowpass Frequenzregelung der XP1000.5 immer nach unten verschoben! Dies tritt auch dann ein, wenn die am Steuergerät eingestellte Tiefpass-Trennfrequenz über der höchstmöglichen **F_{LP}** Tiefpass-Trennfrequenz der XP1000.5 liegt.

4 F_{HP} HIGHPASS FRONT & REAR Frequenzweichen-Einstellungen

Durch die Einstellung der Hochpass-Trennfrequenzen (**F_{HP}**) für die vorderen und hinteren Satelliten (FRONT & REAR) soll auch eine elektrische und mechanische Entlastung der verwendeten Koax- oder Komponentensysteme erfolgen. Je nach der vorhandenen Membranfläche und Nennbelastbarkeit der verwendeten (Satelliten-) Systeme empfiehlt sich eine Trennfrequenz im Bereich zwischen 50 bis 175 Hz. Diese Einstellungen werden über die entsprechenden HIGHPASS Regler **F_{HP}** für FRONT und REAR getrennt vorgenommen.

Die Abstimmung sollte gehörmässig erfolgen und orientiert sich an der Midbass-Wiedergabe und der gewünschten Pegelfestigkeit der Satelliten-Lautsprecher.

Dabei führt eine zu tief gewählte Trennfrequenz zu einer guten Midbass-Wiedergabe, schränkt aber die Pegelfestigkeit stark ein. Eine zu hohe Trennfrequenz-Einstellung hat einen 'dünnen' Klang mit guter Pegelfestigkeit zur Folge. Suchen Sie also für die beiden FRONT und REAR **F_{HP}** -Einstellungen einen dem Einsatzzweck, der Belastbarkeit der verwendeten Lautsprecher und Ihrem Geschmack angepassten Kompromiss.

Allgemeine Empfehlungen für gute Satelliten-Trennfrequenzen zu den drei weitverbreitetsten Lautsprecher-Grössen	
Front-Satelliten-System (HIGHPASS FRONT)	empf. F_{HP}
10 cm/4" Koax- oder 2-Weg-Komponentensysteme	90 - 120 Hz
13 cm/5" Koax- oder 2-Weg-Komponentensysteme	80 - 100 Hz
16 cm/6" Koax- oder 2/3-Weg-Komponentensysteme	70 - 80 Hz
Heck-Satelliten-System System (HIGHPASS REAR)	empf. F_{HP}
10 cm/4" Koax- oder 2-Weg-Komponentensysteme	100 - 150 Hz
13 cm/5" Koax- oder 2-Weg-Komponentensysteme	120 - 130 Hz
16 cm/6" Koax- oder 2/3-Weg-Komponentensysteme	100 - 130 Hz

B LEVEL Eingangsempfindlichkeits-Anpassungen & Feineinstellung Subwoofer LOWPASS Frequency

5 Korrekte Empfindlichkeits-Anpassung

Die korrekte Eingangsempfindlichkeits-Anpassung zwischen Steuergerät und Verstärker (LEVEL) ist wichtig für die

Ausnutzung des optimalen Dynamikspielraumes Ihrer Steuergerät- / Verstärker-/ Lautsprecherkombination. Der Empfindlichkeitsabgleich an der XP1000.5 beeinflusst das Grundrauschen ebenso wie die verzerrungsfrei erzielbare Maximallautstärke.

Einstellungstips LEVEL FRONT, REAR und Subwoofer
Auch für diese Einstellungen müssen am Steuergerät zuerst alle Klangregler (Sub, Bass, Treble) sowie Fader und Balance in ihre Neutral- bzw. Mittelstellung gebracht werden. Auch die Loudness sollte deaktiviert sein.

- Drehen Sie alle 3 LEVEL-Regler an der XP1000.5 im Gegenuhrzeigersinn auf ihre Mininumpositionen (-9 dB).
- Schalten Sie das Steuergerät ein und drehen Sie den Lautstärkeregler Ihres Steuergerätes auf ca. 3/4 der Maximallautstärke. Verwenden Sie für die folgenden Einstellungen ein gut aufgenommenes dynamikreiches Musikstück.
- Nun drehen Sie den **SUBLEVEL** Regler langsam im Uhrzeigersinn soweit auf, bis gerade erste deutliche Verzerrungen im Bassbereich zu hören sind. Drehen Sie den Regler gerade soweit zurück bis die Verzerrungen wieder verschwunden sind.
- Drehen Sie jetzt die Lautstärke am Steuergerät auf ein mittleres Mass zurück.
- Drehen Sie nun den **FRONT LEVEL** Regler Ihres Verstärkers langsam im Uhrzeigersinn auf, bis Sie einen tonal ausgewogenen Klangcharakter erzielen. Eine leichte Bassbetonung ist vorzuziehen, sie wird später von den auftretenden Fahrgeräuschen wieder 'überdeckt'.
- Drehen Sie nun den **REAR LEVEL** Regler langsam auf und "dosieren" Sie die Lautstärke des Heck-Lautsprechersystems entsprechend dazu, sodass sich ein guter "Rear-Fill" ergibt und das Gesamtklangbild ausgewogen ist.

6 **Fine-Tuning Subwoofer-Trennfrequenz LOWPASS F_{LP}**
Die zu wählende Trennfrequenz (**F_{LP}**) des Subwoofer-Tiefpasses sollte sinnvollerweise im Bereich zwischen 50 und 90 Hz liegen. Regeln Sie den Subwoofer-Pegel (LEVEL) an der XP1000.5 soweit nach, bis ein basstarker, ausgewogener Klang zu hören ist und nehmen Sie nun die Feineinstellung der Trennfrequenz **F_{LP}** vor.

Justieren Sie den **F_{LP}** -Regler so, dass der Bass satt und trocken mit genügend Tiefbassanteil wiedergegeben wird.

Generell gilt: Eine zu tief gewählte Trennfrequenz (**F_{LP}**) lässt den Bassbereich zwar tiefbaßstark, aber kraftlos und unkonturiert wirken. Eine zu hohe Trennfrequenz (**F_{LP}**) bewirkt ein Dröhnen des Bassbereichs.

C Q-Faktor-Einstellungen

7 **Lowpass Q-Faktor Einstellung Q_{LP}**
Dieser Regler sollte üblicherweise in Mittelstellung auf Q 0,73 stehen.

Abb. 6

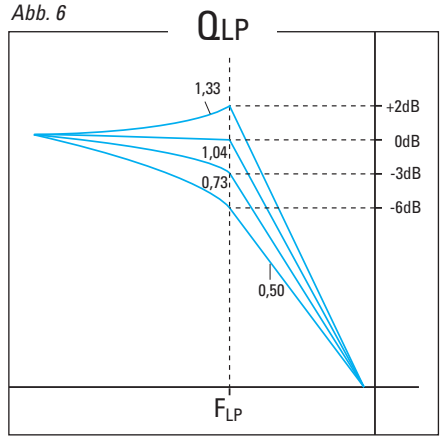
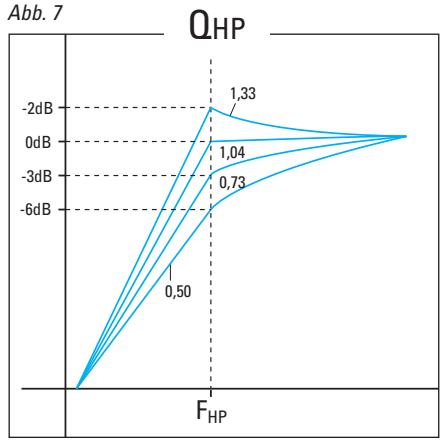


Abb. 7



Über den Q-Faktor Regler kann die Güte der Dämpfung der abfallenden Flanke auf der vorgewählten Trennfrequenz beeinflusst werden, hier bei der Subwoofer-Trennfrequenz LOWPASS **F_{LP}** (siehe Abb. 6).

Die **Q_{LP}** Reglerstellung von 0,73 entspricht der im Audio-Bereich verbreiteten "Butterworth"-Amplitudenflanke mit einer Dämpfung von -3 dB an der gewählten Trennfrequenz **F_{LP}** bzw. **F_{HP}** (vgl. Abb. 6 u. 7).

Wird der **Q_{LP}** Regler in Richtung 0,50 (kleines Q) zurückgedreht, so beginnt die Amplitudenflanke früher aber flacher abzufallen. Damit kann u.U. einer Dröhnneigung des Basslautsprechers entgegengewirkt werden, ohne dass eine zu tiefe Lowpass-Trennfrequenz gewählt werden muss.

Mit einer in Richtung Q 1,33 aufgedrehten Stellung des Reglers (grosses Q) kann eine gezielte Betonung der Amplitudenflanke auf der vorgewählten Lowpass-Trennfrequenz **F_{LP}** vorgenommen werden (siehe Abb. 6). In der Praxis kann durch einen hohen Wert der Klang härter und trockener gemacht werden, ohne dass dazu eine höhere Trennfrequenz (potentielle 'Dröhnneigung') nötig wäre.

8 **SUBSONIC Hochpass Q-Faktor Einstellung Q_{HP}**

Dieser Regler sollte üblicherweise in seiner Mittelstellung Q 0,73 stehen.

Die **Q_{HP}** Reglerstellung nimmt Einfluss auf die Dämpfung der Amplitudenflanke des Subsonic Hochpassfilters (siehe Abb. 7).

Durch Zurückdrehen des **Q_{HP}** Reglers in Richtung 0,50 (kleineres Q) kann der Klang im Tiefbassbereich "entschlackt" werden, da der Amplituden-Frequenzgang auf der vorgewählten Frequenz **F_{HP}** des Subsonic-Hochpassfilters nun sanfter aber früher abfällt (siehe Abb. 7). Dies erlaubt z.B. eine Klangkorrektur bei Basssystemen, die einen unpräzisen "wummrigen" Klang im Tiefbassbereich besitzen.
Eine **Q_{HP}** Reglerstellung in Richtung 1,33 (grösseres Q) erzeugt ein Überschwingen auf der vorgewählten **F_{HP}** Subsonic-Hochpass Trennfrequenz (siehe Abb. 7). Man kann damit z.B. tiefbassschwachen Bassystemen zu mehr Fülle verhelfen oder den Klang generell etwas in Richtung "fett" tunen.

9 **FRONT & REAR HIGHPASS Q_{HP} Satelliten Q-Faktor Einstellungen**

Auch hier sollte dieser Regler normalerweise in seiner Mittelstellung Q 0,73 stehen.

Die Q-Faktor Regler arbeiten am Zusammenhang mit den Hochpässen der FRONT und REAR Satelliten grundsätzlich gleich wie bereits oben zum Subsonic Hochpass **Q_{HP}** beschrieben (vgl. Abb. 7).

Ein gegen Q 0.50 verringerter Q-Faktor kann dazu verwendet werden, die Amplitudenflanke etwas nach oben zu verschieben und gleichzeitig etwas flacher abfallen zu lassen. Somit kann man beispielsweise die mechanische und elektrische Tiefbass-Belastung eines bei 60 Hz relativ tief getrennten 13cm Komponenten-Systems mildern. Dies hat den Vorteil, dass die Trennfrequenz **F_{HP}** nicht erhöht werden muss, wodurch nämlich auch die Midbass-Wiedergabe des 13er Komponenten-Systems beeinträchtigt würde.

Umgekehrt bringt ein gegen Q 1,33 erhöhter Q-Faktor eine Anhebung der Amplitudenflanke an der gewählten Trennfrequenz **F_{HP}**, d.h. der Satelliten-Lautsprecher spielt mit mehr "Kick" und mehr Druck, ohne dass dazu eine niedrigere **F_{HP}** eingestellt werden müsste, was bei Satelliten meist zu geringerer Belastbarkeit führt.

Generell ist festzuhalten, dass je kleiner der Durchmesser des Koax- oder Komponentensystems, desto mehr fällt der Wiedergabe-Pegel gegen die unteren Frequenzen hin ab und desto geringer ist deren Belastbarkeit im Bass- und Midbass-Bereich. Durch ein hohes Q kann jedoch z.B. ein bei 120 Hz getrenntes 13 cm Lautsprecher-System dieselbe akustische Performance erbringen wie ein bei 80 Hz getrenntes 16 cm System mit normaler "Butterworth"-Charakteristik, d.h. Q = 0.73!

10 **Nach Abschluss der Einstellungen wird die Plexi-Abdeckung wieder auf der XP1000.5 festgeschraubt.** Damit wird auch verhindert, dass Ihre individuellen System-Einstellungen unabsichtlich verstellt werden.

STÖRUNGSBEHEBUNG

PROBLEM	URSACHE / MASSNAHME
Gerät schaltet nicht ein, bzw. die REMOTE und OPERATING LED's leuchten nicht auf	■ Überprüfen Sie die Stromversorgung (+12 V / GND) sowie alle internen und externen Sicherungen und den "Remote"Anschluss am SYMMETRY CONVERTER ■ L(inks) und R(echts) bei den Mini-DIN - Verbindungen vertauscht ■ nicht alle 6 Cinch-Eingänge am SYMMETRY CONVERTER belegt ■ ein Mini-DIN-Verbindungskabel nicht angeschlossen ■ REMOTE Schaltleitung nicht angeschlossen ■ Hauptsicherung an der Batterie defekt
REMOTE und OPERATING LED leuchten auf, aber es ist keine Musik zu hören	■ keine Lautsprecher angeschlossen ■ kein Musik-Signal vom Steuergerät ■ Empfindlichkeitsregler (LEVEL) an der XP1000.5 zugedreht
Bass klingt verzerrt „schwammig" oder „dünn"	■ Überprüfen Sie anhand des Manuals die SUBSONIC F_{HP} und die LOWPASS F_{LP} Trennfrequenzen und die entsprechenden Q-Faktor Regler Q_{HP} und Q_{LP} ■ gefiltertes Subwoofer-Lowpass-Pre-Out-Signal vom Steuergerät hat die an der XP1000.5 eingestellte LOWPASS-Trennfrequenz nach unten verschoben
Die Satelliten klingen verzerrt oder 'dünn'	■ Empfindlichkeitsregler (LEVEL) an der XP1000.5 zugedreht oder ■ die HIGHPASS Frequenzen F_{HP} für die FRONT und/oder REAR-Satelliten sind falsch gewählt (Anleitung beachten) ■ die Q-Faktor-Einstellungen Q_{HP} für die FRONT und/oder REAR-Satelliten sind nicht optimal eingestellt (Anleitung beachten)
Die REMOTE LED leuchtet auf, aber die OPERATING LED ist erloschen; keine Musik mehr	■ Kurzschluss am Verstärkerausgang oder ■ Überhitzung des Verstärkers ■ Gleichstrom an den Lautsprecher-Ausgängen
Störgeräusche	■ Deutet auf eine Masseschleife hin (mehrfache Masseverbindungen). Verwenden Sie die beigelegten Gummi-Ringe zur Montage des Verstärkers.

230998 Man XP1000.5 RZ (D+UK) 14.10.1998 9:37 Uhr Seite 18

TECHNISCHE DATEN XP1000.5

5-kanaliger vollsymmetrischer Digital / Analog Aktiv-Verstärker

Ausgangsleistung an 4 Ohm (13.8 V) (Subwoofer, Klirr < 1 %) (Front & Rear Satellites, Klirr < 1 %)		 1 x 335 W RMS 4 x 80 W RMS
Ausgangsleistung Sub an2 Ohms (13.8 V) (Klirr < 1 %)		 500 W RMS
Gesamtklirrfaktor (THD)		< 0,015 %
Dämpfungsfaktor an 4 Ohm, 100 Hz / 20 kHz	Sub (100 Hz) Sat (100 Hz/20 kHz)	250 3100 /800
Geräuschspannungsabstand (A-Filter)	Sub-Kanal Sat-Kanäle	92 dB (A) 102 dB (A)
Eingangsemempfindlichkeit (für volle Ausgangsleistung)		150 mV - 5 V
Integrierte Frequenzweichen Hochpass / Subsonic Filter Flankensteilheit Trennfrequenz stufenlos regelbar von Tiefpass / Subwoofer Flankensteilheit Trennfrequenz stufenlos regelbar von Hochpass Filter Satellitenpaare (Front & Rear separat regelbar) Flankensteilheit Trennfrequenz stufenlos regelbar von		 12 dB / Oktave 11 Hz - 46 Hz 12 dB / Oktave 35 Hz - 146 Hz 12 dB / Oktave 27 Hz - 175 Hz
Q-Faktor Einstellungen separat einstellbar für alle Hochpass & Tiefpass Filter, stufenlos regelbar		 Q 0,50 - Q 1,33
Ruhestrom		0,9 A
Max. Stromaufnahme Empfohlener Stromkabel-Querschnitt		60 A / 13,8 V 20 mm^2
Sicherungen (intern) Empfohlene Hauptsicherung batterie-seitig bei 20 mm^2 Stromkabel (nicht im Lieferumfang)		2 x 30 A (ATC/Mini-Fuse) min. 60 A
Masse B x H x T		175 x 50 x 315 mm
Mitgeliefertes Zubehör		5/6-Kanal Symmetry Converter (NF-Signal-Umwandler) 5/6 -Kanal-Cinch-Adapter-Kabel (inkl. "Remote"-Anschluss) 2 Stk. 5 m Mini-DIN-Kabel zur symmetrischen Signal-Verbindung (für 5/6 Kanäle + "Remote"-Schaltung) Montage-Zubehör-Set
Separat erhätliches Zubehör		Brückenschaltungs-Module für 3-Kanal-Betrieb (2 x 200W + 1 x 500W) Fahrzeugspezifisch angepasste Filter-Sets (3 Module/Set)

Technische Änderungen vorbehalten

TABLE OF CONTENTS

Introduction & Feature Description _____19
Checking The Set Contents _____20
Connecting Options & Controls _____22
Mounting the XP1000.5 _____25
Connecting the XP1000.5 _____27
System Connecting Diagram _____28
Settings & Adjustments _____30
Troubleshooting _____34
Technical Specifications XP1000.5 _____35
Guarantee Card _____36

INTRODUCTION & FEATURE DESCRIPTION

Congratulations on choosing this X-PULSE Digital / Analog 5 Channel Amplifier.
This exceptional car audio amplifier is the result of a combination of advanced switching technologies so far never applied in car audio amplification.

The XP1000.5 combines the best and most comprehensive performance data and controlling features accomplished in a multi-channel amplifier so far!

The XP1000.5 check-list:

- ✓ Fully Active 5-Channel Concept Amplifier
- ✓ Fully Balanced Amplifier Input Section
- ✓ Noise-free / Interference-proof Balanced Signal Transmission from head-unit to amplifier
- ✓ Symmetry Converter and Balanced Interconnects included
- ✓ REMOTE switching through Symmetry Converter
- ✓ Symmetry Converter directly connected to Head-Unit
- ✓ Advanced SODFA Digital Amplification for SubwooferChannel with increased A/D converter precision
- ✓ Unique 'zero-crossover-distortion' SFCNA Switching Technology for Satellite Ampilfication
- ✓ High Power Output
- ✓ High Damping Factor
- ✓ High Efficiency
- ✓ Two separate ultra-compact high-efficiency RM Ferrite Core Power Supply Transformers
- ✓ Temperature-controlled Micro-Fan for switching power supply for increased 2-Ohm stability of subwoofer-channel
- ✓ Low Heat Generation
- ✓ Extremely Compact Dimensions
- ✓ Relatively Low Power Consumption
- ✓ Versatile Controlling Options
- ✓ Exchangeable Filtering Modules
- ✓ P.C.B. Sockets for Parametrical Vehicle-Specific Equalizer Modules

XP1000.5 State-of-the-Art Switching Technology

Without any exaggeration the XP1000.5 represents the state-of-the-art in both multi-channel amplifier design and ampilfier switching technology. The XP1000.5 incorporates two completely separate newly developed switching technologies. The subwoofer channel is powered by a special SODFA Class-D switching amplifier (digital amplifier). The satellite channels (front and rear speaker pairs) are driven by a revolutionary SFCNA analog amplifier. The XP1000.5 also surpasses the efficiency and damping factor values of every comparable amplifier on the market!

■ **Class-D Amplification** is ideal for the bass frequency range. With its advanced A/D converter / comparator combination the **SODFA (Self-Oscillating Digital Feedback Amplifier)** boasts an exceptional converter precision and high damping factor.

The major advantage of the digital amplifier switching technology of course lies in the virtually loss-free amplification combined with an exceptionally high efficiency. The outstanding **efficiency** guarantees that **over 90%** of the electrical power drawn from the battery - or generated by the alternator - is actually transformed directly into amplifier output power and is not lost in the form of unnecessary waste heat generation of the amplifier, as encountered with all traditional amplifier switching technologies.

■ **All filtering sections** are additionally **equipped with an adjustable Q-factor control** (Q - 0,50 to Q = 1,33) The Q-factor control allows the fine-tuning of the individual speakers used. Depending on the individual requirements it is possible to either give the subwoofer a 'slimmer' or 'fatter' sound. It is e.g. on the one hand also possible to increase the power handling stability of a small satellite system. Or on the other hand to 'give' a satellite more 'kick'.

A bridging module for 3-channel operation (2 x 100 W RMS + 1 x 500 W RMS) and a range of vehicle specific pre-set parametrica equalizer modules are also available as optional accessories for the XP1000.5.

Therefore the multiple level, frequency and Q-factor controls (and the accessory modules) offer the possibility of individually optimal amplifier/satellite/subwoofer matching and perfect sound-tuning. The XP1000.5 concept offers you the key to genuine high-end audio in your car!

The XP1000.5 offers numerous features and controlling options usually not available with comparable amplifiers. It is therefore also a relatively komplex audio component. **To enjoy the full possibilities of this truly exceptional concept amplifier and in order to maximize the performance of your complete car audio system, we recommend that you acquaint yourself thoroughly with its full capabilities and features.** Therefore, please read this manual carefully before undertaking the installation of this amplifier and please retain this manual and your purchasing and installation receipts for future reference.

The standard version of **XP1000.5** concept amplifier is intended **to be used with a head-unit featuring 3 pairs of fullrange pre-outs** (Front, Rear, Sub). If the head-unit only has one RCA sub pre-out' a Y-adaptor may be used to 'double' the sub pre-out. In case of two pairs of pre-outs only (Front and Rear), one pair of RCAs may be 'doubled' by way of two Y-adaptors. In case of any other combination requested, please consult your X-PULSE dealer.

In case you are installing your XP1000.5 amplifier yourself, it is recommended to have your installation checked by an authorized, professional X-PULSE dealer/installer in order to quality for full warranty protection and to reach the maximum power and audio performance possible with your individual automotive audio system.

CHECKING THE SET CONTENTS

Please check the set contents of your new XP1000.5 5-Channel Concept Power Amplifier carefully. The original packaging should contain:

- XP1000.5 5-Channel Digital/Analog Power Amplifier
- X-PULSE 5/6-Channel Symmetry Converter with Integrated Remote Output
- 50 cm X-PULSE 5/6-Channel RCA (plus REMOTE lead) Adaptor Cable for Symmetry Converter input
- 2 x 5 m Mini-DIN Interconnect Cable for balanced 5-channel signal transfer (incl. REMOTE switching)
- Installation Accessory Set with
  - 4 Self-Tapping Screws (large) for amplifier mounting
  - 4 Rubber Grommets for insulated amplifier mounting
  - 2 Self-Tapping Screws (small) for Symmetry Converter mounting
  - 2 Allen Wrench Keys for M3 and M6 inside hex-head screws
- Installation & Operation Manual with Guarantee Card

In case any of these parts are missing or show signs of transport damage, please contact your X-PULSE dealer immediately.

In fact the minimised power 'wasting' with digital amplifier switching technology is surely a desirable side effect, as conventional amplifiers also require a certain heatsink area that is usually increasing proportionally with the output power capacity of the amplifier. Therefore - as there is hardly any power loss in the form of waste heat with digital switching technology - it is possible to keep the dimensions of the amplifier housing much more compact. The XP1000.5 ensures sufficient cooling of the high current drawing power supply via a temperature-controlled integrated fan.

■ **Analog Amplification** is still the best for the driving of the midrange/tweeter speaker combinations (satellites) because of its finer resolution, higher transparency and its extended dynamic range. However, even in this traditional 'analog' field the **SFCNA (Switchable Forward Compensated N-MOS Amplifier)** technology of the XP1000.5 is setting the new standard. With patents pending worldwide this revolutionary switching technology is **free of any crossover distortion.** This even surpasses home hifi standards by far. Despite analog switching the satellite amplification section of the XP1000.5 reaches an **unprecedented efficiency** of **70%** and a most probably **unbeatable damping factor of 3100!**

The same special care that has gone into the designing and engineering of these unprecedented switching technologies has also gone into the selection of the electronic components incorporated in the XP1000.5. Top-quality components, advanced SMD (Surface Mounted Device) p.c.b. manufacturing and a meticulous quality control guarantee outstanding audio performance, maximum stability and a long trouble-free product life.

Of course, the compact design of the XP1000.5 makes placement and installation of the amplifier in the car much easier, too.

Balanced Signal Transmission

The XP1000.5 amplifier features a fully balanced input section. The supplied Symmetry Converter is directly connected to the 5 or 6 unbalanced RCA outputs of the head-unit. The Symmetry Converter converts the unbalanced ('hot' on center pin, 'ground' on shield) into balanced (positive half-wave, negative half-wave, 'ground') signals.
Fully balanced signal interconnects - as encountered especially in professional audio - are virtually immune to electrical interference in the surrounding environment and much less susceptible to signal degradation over long cable runs (i.e. from the dashboard to the trunk of the car). Two 5 m 8-pin fully balanced Mini-DIN interconnects are also included with the XP1000.5 amplifier set.

Versatile Electronic Filtering & Controlling Options

The XP1000.5 is a full concept amplifier allowing a comprehensive user-controlled amplification of a complete 5-channel sound system, i.e. two pairs of independent highpass satellites (front and rear coaxial or component speaker systems) and one lowpass subwoofer. Additonally the X1000.5 offers extensive controlling options so far never featured in 5/6-channel amplifier.

The **Input Sensitivity** (level or gain control) can be individually adjusted for each of the three amplification sections (Front, Rear, Sub) within a wide range of -9 dB / +9 dB.

An Integrated **Subsonic** highpass filter continuously adjustable between 11 and 45 Hz allows to suppress or cut out unwanted subsonic frequencies, which are for the most part inaudible anyway. The elimination of such subsonic frequencies relieves 'unnecessary strain' in the form of 'waste' audio power from the amplification circuitry and the connected subwoofer. Subsonic highpass filtering yields two major advantages:

- increased maximum SPL: (Sound Pressure Level)
- increased precision and control in bass response because of efficient prevention of amplitude modulation of the audible frequencies.

■ An adjustable 12 dB/oct. **Lowpass** filter allows to set the upper/cut-off point of the amplified frequency bandwidth of the sub-channel and the respective subwoofer anywhere between 27 and 146 Hz.

■ Two separately adjustable12 dB/oct. **Highpass** filters determine the respective lower/cut-in frequency points of the front and rear satellites from 27 to 175 Hz.

CONNECTING OPTIONS & CONTROLS

1a & **1b** **INPUTS R & L** The two multi-channel inputs of the XP1000.5 are receiving fully balanced line signals through the two Mini-DIN interconnects from the supplied X-PULSE Symmetry Converter. Apart from the 5 or 6 channels (FRONT & REAR, SUB mono) split into their right and left channel components - the Mini-DIN interconnects also transport the "Remote" switching voltage from the head-unit.

IMPORTANT: The pin connections of the balanced left and right channel Mini-DIN interconnects are designed in such a way that they may not be reversed by mistake! If the left and right channel Mini-DIN interconnects are connected to the amplifier with reversed channels, the ampilfier will not operate!

2 **OPERATING LED** (green) signalling regular operation when lit and faulty connection or faulty amplifier or protection status when off.
The OPERATING LED will also not come on if the channels of the Mini-DIN interconnects are reversed or if not all 6 RCA inputs of the Symmetry Converter are connected.

3 **REMOTE-ON LED** (green) signalling incoming turn-on voltage from head-unit through Symmetry Converter and respecitve Mini-DIN interconnects. The REMOTE LED also signals regular amplifier operation if lit together with OPERATING LED.

4 **+12 V** for the connection of the amplifier to the positive pole of the car battery.

5 **GND/GROUND** for the connection of the amplifier to the chassis ground.

6a & **6b** **SPEAKER FRONT LEFT / RIGHT ⊕ & ⊖** Speaker Terminals for the connection of the front satellite speaker pair.

7a & **7b** **SPEAKER REAR LEFT / RIGHT ⊕ & ⊖** Speaker Terminals for the connection of the rear satellite speaker pair.

8a & **8b** **SPEAKER SUB ⊕ & ⊖** Speaker Terminals for the connection of the subwoofer(s).

9 **FUSES** (ATC-Type/Mini-Fuse) 2 x 30 Ampère for internal protection of the XP1000.5. Replacement fuses must have identical values!

10 **5/6 Channel RCA Adaptor Cable (incl. "Remote" lead)** 50 cm, for direct connection between 5 or 6 channel head-unit pre-outputs and X-PULSE Symmetry Converter.

IMPORTANT: The XP1000.5 will only operate if all RCA inputs are connected! If a head-unit features only one pre-output for the subwoofer, a RCA Y-Adapter (1M to 2F) may be used.

IMPORTANT: In order not to interfere with the complex filtering electronics of the **XP1000.5 all pre-out signals from the head-unit should be fullrange signals!** If e.g. a lowpass sub pre-out signal from the head-unit is connected to the Symmetry Converter input, the lowpass cutoff frequency setting of the XP1000.5 (LOWPASS F_{LP}) will always be shifted downward!

In case of insecurites or problems with connections and control settings, please contact your X-PULSE dealer.

11 **SYMMETRY CONVERTER INPUT**
The 5/6 channels standard unbalanced input signals from the head-unit are converted into fully balanced output channels for the XP1000.5. The "Remote" switching voltage from the head-unit is also connected to the Converter input and passed on to the XP1000.5 through the balanced 8-pin Mini-DIN cables.

12a & **12b**
SYMMETRY CONVERTER OUTPUTS L & R
5 fully balanced output channels (FRONT & REAR stereo, SUB mono) are available from the Symmetry Converter Outputs. Separated into their left and right channel components the balanced signals are 'transported' together with the "Remote" switching voltage to the balanced XP1000.5 input section.

13a & **13b**
Mini-DIN INTERCONNECTS L & R
(2 x 5 m) are used between Symmetry Converter and the resepctive INPUTS on the XP1000.5 (see description 1 u. 2 on Amplifier).

fig.1 Balanced Inputs and Status LEDs XP1000.5

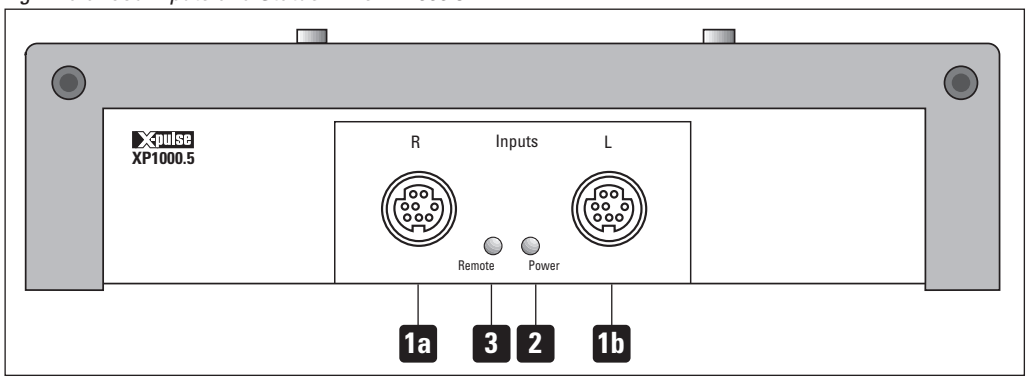


fig.2 Power and Speaker Terminals XP1000.5

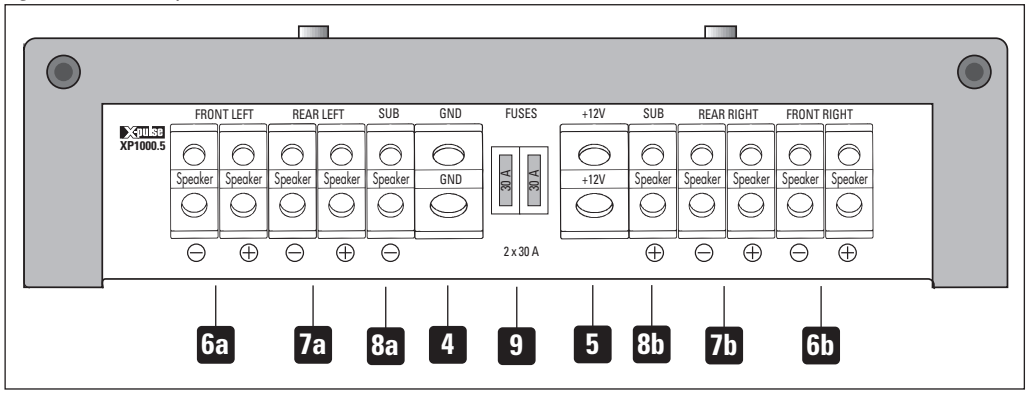
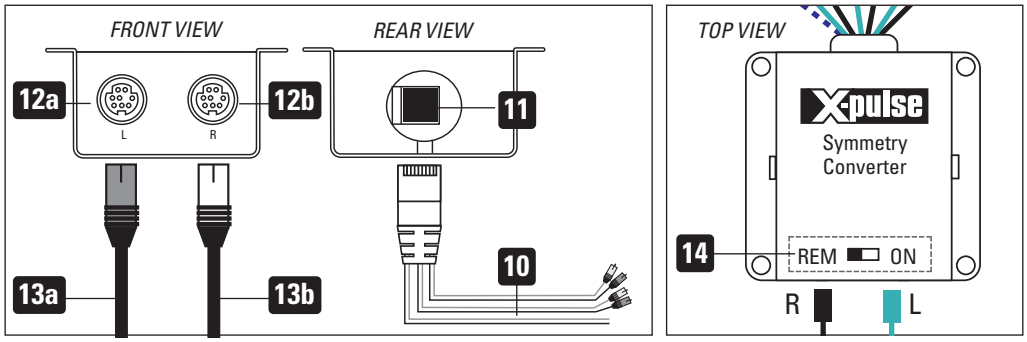


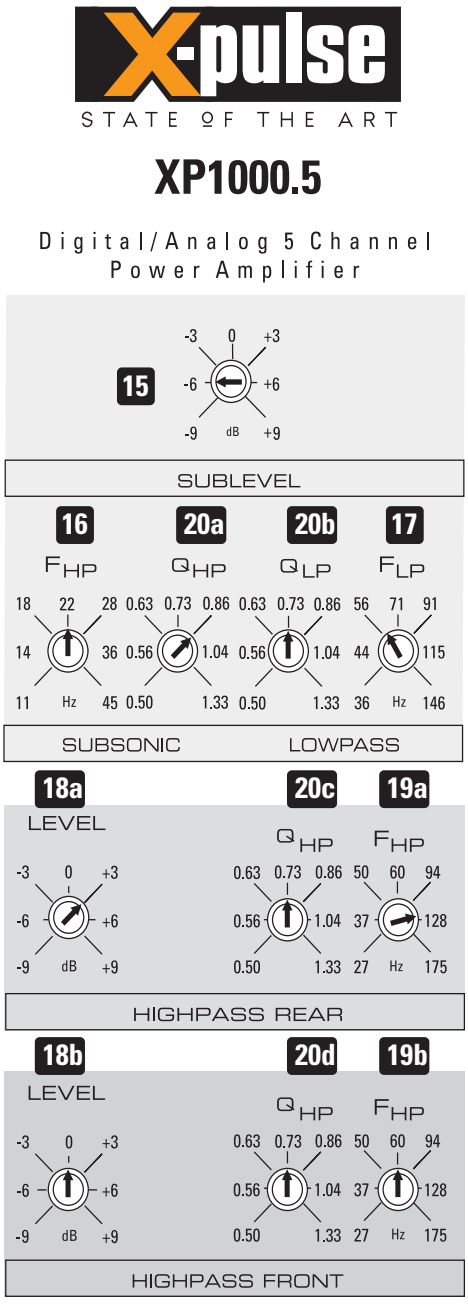
fig.3 Symmetry Converter, balanced Mini-DIN interconnects and 5/6 Channel-RCA-Adapter XP1000.5



14 REMOTE VOLTAGE SWITCH
offering fixed "Remote" switching voltage (position "ON"). This switch is not featured on all Symmetry Converter models!

PLEASE NOTE: Some Symmetry Converter models feature a switch for fixed "Remote". This setting - only required for testing purposes - leaves the XP1000.5 permanently turned on! For normal operation this switch should always be set to position "REM"! The switching is then controlled by the head-unit. Symmetry Converters without this switch are therefore automatically operating in "Remote" mode.

fig.4 Controlling Options XP1000.5 (Showing Standard System Settings)



15 SUBLEVEL Control allows for the bass level sensitivity/gain adjustment for the subwoofer and the level matching between subwoofer and sateliltes.

16 F_{HP} SUBSONIC Frequency Control of the integrated 12 dB/oct. highpass subsonic filter allows the setting of the desired highpass frequency for the subwoofer between 11 Hz and 46 Hz.

17 F_{LP} LOWPASS Frequency Control of the integrated 12 dB/oct. lowpass filter allows the setting of the required lowpass frequency for the subwoofer between 35 Hz his 146 Hz.

18a & 18b
LEVEL HIGHPASS FRONT & REAR
Controls allow for the level sensitivity/gain adjustment for the satellite amplification and the level matching between the subwoofer and other satellites.

19a & 19b
F_{HP} HIGHPASS FRONT & REAR Frequency Controls of the respective integrated 12 dB/oct. highpass filters allow the individual setting of the required highpass frequency for the front and rear satellite speakes between 27 Hz his 175 Hz.

20a & 20b & 20c & 20d Q-Faktor
Controls separately adjustable for all four filtering sections (SUBSONIC F_{HP} / LOWPASS F_{LP} / HIGHPASS F_{HP} FRONT & REAR). The Q-factor controls affect the damping characteristic of the filtering slope at the selected cross-over points, therefore yielding extra room for the fine-tuning of the complete audio system. Controlling range Q 0,50 to Q 1,33 (for details see chapter "Settings & Adjustments").

MOUNTING THE XP1000.5

AMPLIFIER LOCATION

The location of the amplifier should be carefully selected and in the interest of passive driver and passenger safety the amplifier must also be securely mounted. Check the suitability of your preferred amplifier location carefully before starting the installation. Preferably the XP1000.5 is mounted in the boot of the car. The actual mounting surface should be completely flat.

- Please note that **the amplifier location must allow for a good airflow across and through the amplifier housing.** The air outlet for the power supply ventilation is hidden underneath the detachable side panel on the (Mini-DIN) audio signal input side of the amplifier (see fig. 5). Adequate ventilation will optimize the performance of the XP1000.5 and improve long-term stability dramatically.

- In lack of a stable and flat mounting surface you may also use a board made from plywood or MDF (medium density fibre-board).

- Make sure there is no wiring harness, fuel tank etc. behind or below the mounting surface, that may be damaged by the drilling of the holes for the amplifier remounting screws.

- Make sure the amplifier is not exposed to dust (fan!) direct sunlight, humidity, water, oil or spill of other fluids that may enter the amplifier.

Ideally after installation there should be a clearance of at least 5 cm on all sides including the fan outlet on top of the amplifier.
Even after mounting is completed the amplifier should allow easy access of all controlling elements on the top panel of the XP1000.5!

MOUNTING THE XP1000.5

1. **Remove the side panels** from the amplifier as shown in fig. 5 using the supplied 3 mm allen key in order to access the four mounting holes on the four outside corners of the XP1000.5.

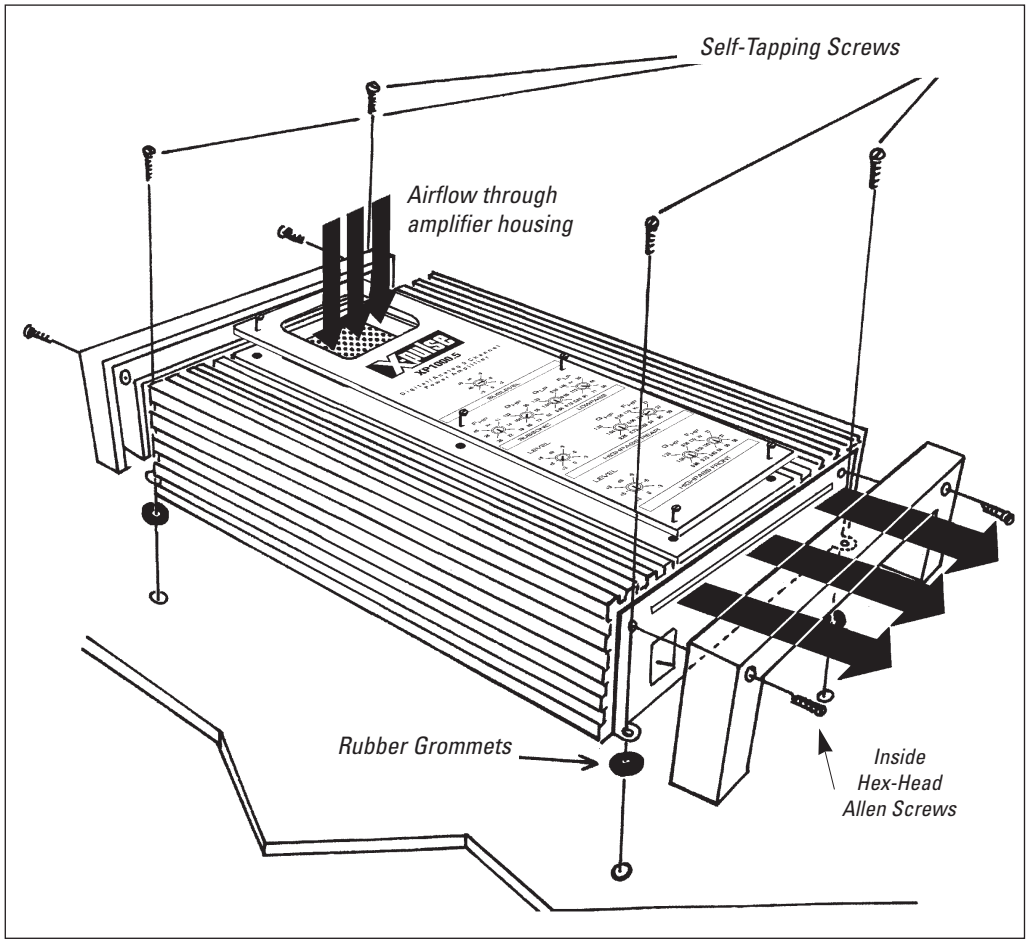
2. **Use the amplifier as a template for the marking of the mounting holes** on the selected mounting surface with pencil or felt-tip.

3. **Pilot-drill the mounting holes on the mounting surface using a 2,5 mm or 3 mm drill.**

4. **Mount the amplifier in place** using the supplied selftapping screws with the supplied rubber grommets (see fig.5). The rubber grommets protect the amplifier from excess vibrations and electrical ground-loops that can easily result in audible hum. Secure the amplifier in its position by tightening the screws evenly and re-check proper fit after completion.

5. **Remount the side panels** using the supplied inside hex/allen screws.

fig. 5 Mounting XP1000.5



CONNECTING THE XP1000.5

IMPORTANT NOTICE!
Disconnect the positive battery terminal (+12V) or remove the main fuse near the car battery before any wiring work!

Please note that the power supply of the car must remain disconnected until the entire wiring installation is completed.

Power Cables
The minimum recommended power cable cross-section (average cable length: 5 m) of main power supply cable for the full rated output power of the **XP1000.5 is 20 mm² for both +12V and chassis ground (GND) connection.** Using main power cables with smaller cross-sections will result in lower output power - especially with 2 Ohm subwoofer load - and may cause unnecessary over-heating of the amplifier circuitry, distortion at high volume levels or even trigger the thermal protection circuitry to shut-off the amplifier.

■ **Basic Wiring Installation and Cable Routing Tips!**
Use rubber grommets when running cables through any metal or sharp plastic to prevent accidental shorting or shearing. Make sure the cables do not interfere with normal operation of the vehicle.

■ When connecting cables/wires to the direct connecting screw terminals (power and speaker connections), make sure no fine litz stranding is sticking out of the terminal holes, which could cause shorting to the amplifier chassis or neighbouring terminals.

■ Generally, balanced music signal connections - as used from the XP1000.5 Symmetry Converter to the power amplifier - are almost immune to all sorts of unwanted noise originating in interference from in-car electronics or extensive cable lenghts. Therefore if you take the same care with the balanced Mini-DIN interconnects as you would use for standard unbalanced signal cable (RCA cable) routing, you will be sure to benefit from a perfectly noise-free signal transmission.

1 **Carefully run the two 5 m Mini-DIN INTERCONNECTS from the XP1000.5 to the Symmetry Converter.** To be on the safe side, **we recommend that the balanced Mini-DIN interconnects should be routed away from the power cables and any potential sources of electrical interference** e.g. electronic vehicle management systems (engine computers, relays etc.) fuel pumps, wiring harnesses etc.!

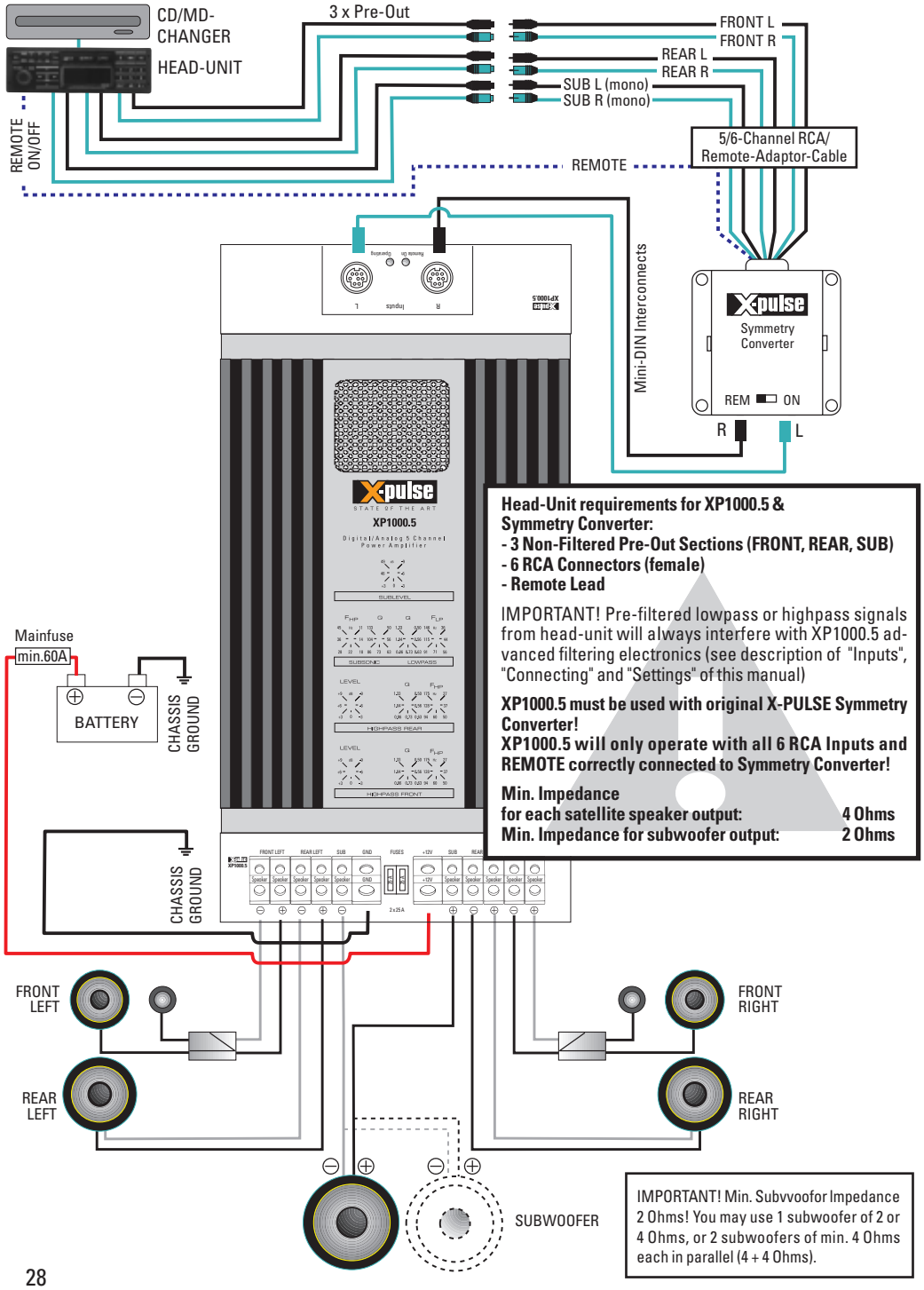
2 **Mount the SYMMETRY CONVERTER under the dashboard near the head-unit** (using the 4 self-tapping screws supplied) in such a way that no additional RCA extensions will be required between the 3 pairs of head-unit pre-outs and the supplied 5/6-Channel Adaptor Cable (approx. length 50 cm) for the Symmetry Converter. If you prefer mounting the Symmetry Converter unit without drilling and screws, you may also use a cloth fastening tape.

3 **Connect the 6 RCA output channels and the REMOTE lead from your head-unit by way of the 5/6-CHANNEL ADAPTOR CABLE to the input of the Symmetry Converter.**

PLEASE NOTE: If your head-unit only features 5 RCA output channels - i.e. only one subwoofer channel - you just use a Y-adaptor (1M to 2F).

IMPORTANT! All RCA input signals from the head-unit **should** be unfiltered, i.e. **fullrange signals!** Any pre-filtered signal will interfere with the advanced filtering electronics of the XP1000.5. For example, lowpass subwoofer pre-out signals from a head-unit will cause a downward shift of the set LOWPASS (F_{LP}) on the XP1000.5! This will always be the case even if the lowpass frequency of the head-unit is set higher than the highest possible (F_{LP}) setting of the XP1000.5.

SYSTEM CONNECTING DIAGRAM



Head-Unit requirements for XP1000.5 & Symmetry Converter:
- 3 Non-Filtered Pre-Out Sections (FRONT, REAR, SUB)
- 6 RCA Connectors (female)
- Remote Lead

IMPORTANT! Pre-filtered lowpass or highpass signals from head-unit will always interfere with XP1000.5 advanced filtering electronics (see description of "Inputs", "Connecting" and "Settings" of this manual)

XP1000.5 must be used with original X-PULSE Symmetry Converter!
XP1000.5 will only operate with all 6 RCA Inputs and REMOTE correctly connected to Symmetry Converter!

Min. Impedance
for each satellite speaker output: 4 Ohms
Min. Impedance for subwoofer output: 2 Ohms

IMPORTANT! Min. Subvvoofor Impedance 2 Ohms! You may use 1 subwoofer of 2 or 4 Ohms, or 2 subwoofers of min. 4 Ohms each in parallel (4 + 4 Ohms).

PLEASE NOTE: If your **Symmetry Converter** model is equipped **with a Remote Voltage Switch,** it has to be set to position **"REM"!** Otherwise the XP1000.5 will be constantly on (battery drainage!).

4 **Connect the balanced Mini-DIN interconnects with the respective outputs and inputs of the Symmetry Converter and the XP1000.5.** The Mini-DIN connections also carry the Remote switching contact to the amplifier.

5 **Route the ground cable to the GND (GROUND) terminal of the amplifier.** In most cases it will be best to keep the ground cable (-12 V) as short as possible, i.e. to find a chassis contact very close to the amplifier. The chassis contact point must be absolutely clean and well sand-papered, i.e. free from rust or paint. The (negative) ground power cable must have the same cross-section as the positive power cable. Keep in mind that bad ground contacts are the cause of most audio interference and power deficiency problems.

6 **Run the positive power cable (+12 V) directly from the positive terminal of the car battery to the +12 V terminal of the amplifier.** To keep the power cable as short as possible, it is recommended to route it on the same car side as the battery is located. Make sure the power cable makes good contact to the battery, clean the battery pole from corrosion before connecting the cable, preferably with a corrosion-resistant gold-plated terminal.

■ **For optimal protection of your car audio system and your entire car against electrical fire hazards from a short-circuit** of the main power cable with chassis ground you must **insert either a fuse(holder) or an automatic circuit-breaker within the first 30 cm of the battery.** The fuse type/value should be matching the limitations of your main power cable and the requirements of your car audio system, i.e. **minimum 60 Ampére** with this amplifier and 5 m power cable with 20 mm^2 cross-section. Shut off your circuit breaker or do not install the main fuse until the entire installation is completed!

■ At the power distributor block, i.e. **near the amplifier another fuse(holder) of 60 A** should be inserted for the protection of the amplifier!

7 **Connect the loudspeaker cables between the speakers and the respective ⊕ and ⊖ SPEAKER terminals of the XP1000.5.** Use good quality speaker wires of minimum 1.5 to 2,5 mm^2 cross-section for the satellites and 2,5 mm^2 to 4,0 mm^2 for the subwoofer.

Be sure to follow correct polarity ⊕ to ⊕, ⊖ to ⊖.

Min. Satellite Impedance
Front & Rear: 4 Ohms/speaker

Min. Subwoofer Impedance: 2 Ohms
The subwoofer output of the XP1000.5 has been designed to operate with a minimal subwoofer impedance load of 2 Ohms. So it is **also possible to use two subwoofers of min. 4 Ohms in parallel** (4+4 Ohms).

8 **Close the electrical circuit by closing the circuit-breaker or inserting the main fuse.**

After turning-on the head-unit - keeping the volume level at zero - both REMOTE ON and OPERATING LEDs of the amplifier should light-up green. If both LEDs are off, there is no power at the amplifier inputs. **If only the REMOTE ON LED is on**, the installation is faulty and the amplifier has switched into protection mode. **Turn the head-unit off immediately** and re-check the previous connecting steps 1-7 carefully (wrong or missing power or signal connections).

SETTINGS & ADJUSTMENTS

All-In-One Fully Active Concept Amplifier

Being a full concept amplifier the XP1000.5 allows comprehensive user-controlled amplification of a complete 5-channel satellite/subwoofer sound system, i.e. two pairs of satellites (front and rear coaxial or component speaker systems) and one subwoofer.

Active Filtering Control

Basically the internal electronic highpass/lowpass cross-over filtering circuitry separates the frequency spectrum from the signal inputs of the XP1000.5 into highpass (F_{HP}) signals (which exclude all frequencies below the selected point) and lowpass (F_{LP}) signals (which exclude all frequencies above the selected point). The HIGHPASS signals for FRONT and REAR are then internally transferred to the respecitve satellite amplification sections and the LOWPASS signal is 'sent' to the SUB(woofer) amplifier section. Therefore the actual speaker outputs will only receive lowpass or highpass filtered amplified signals, and the respective speakers will only have to work in the frequency bands they will reproduce best. The highpass filter of the SUBSONIC section cuts out the frequencies below the set point completely. All XP1000.5 filters feature a12 dB/oct cut-off/cut-in slope.

In addition to the individually adjustable filtering frequencies, the XP1000.5 also offers independently adjustable Q-factor control for each of the three amplifier sections for the perfect matching and fine-tuning of the overall speaker system.

Before you begin with the frequency, level and Q-factor settings, all tone controls (Bass, Mid, Treble) and all fader and balance controls etc. on the head unit have to be set to neutral or center position! The "Loudness" function should also be deactivated.

If your head-unit features a separatly adjustable (fullrange signal) Sub-Level Output, make sure to also set this control to its center position before adjusting the SUB LEVEL on the XP1000.5.

IMPORTANT! For best results it is recommended to make the settings and adjustments on the frequency, level and Q-factor controls in the same order as they are described in this manual. In case you should feel lost with the adjustments at any point, you can always use the Standard System Settings as shown on page 24 (fig. 4) of this manual and try fine-tuning from there. For any further help please contact your X-PULSE dealer.

A Frequency Settings

1 Remove the perspex cover on the top side of the amplifier in order to access the controls of the XP1000.5

2 SUBSONIC Highpass Frequency Setting F_{HP}

If the subwoofer amplification power reserves are rarely used to their full extent, the SUBSONIC Highpass frequency control F_{HP} can basically be set at the lowest possible level of 11 Hz. A SUBSONIC F_{HP} setting at e.g 14 Hz means that all frequencies below 14 Hz (subsonic frequencies) are cutout from the amplified frequency spectrum. Subsonic frequencies are inaudible but they draw at lot of amplifier power and cause unnecessary and excessive speaker cone movement. Therefore a fixed electronic subsonic filter in the signal path increases the overall power stability of the subwoofer(s)!

In case the subwoofer will be played at high volumes regularly or for extended periods of time, a higher setting of the subsonic F_{HP} control between 25 and 35 Hz will increase the power stability of the subwoofer(s) considerably, especially subwoofers equipped with drivers of 10" (25 cm) diameter or less.

In general any subsonic highpass setting above 20 Hz will increasingly reduce mechanical and electrical 'strain' on the one hand, while on the other hand simultaneously reducing the audible parts of the low frequency range. Subsonic highpass filtering above 40 Hz is normally not recommendable, unless

in combination with small bass drivers and extremely high playing volume requirements, otherwise the bass - lacking all the bottom-end frequencies - will sound rather thin.

3 F_{LP} Basic LOWPASS Frequency Setting

The LOWPASS frequency control F_{LP} must always be set at a higher frequency than the SUBSONIC highpass frequency F_{HP} setting otherwise the XP1000.5 cannot operate correctly, i.e. the power output will be drastically limited!

Tip: It is often helpfull to set the highpass cut-in frequency of the satellites **F_{HP}** higher than the lowpass cut-off frequency **F_{LP}** of the sub-woofer. This 'spaced' filter setting can compensate for much of the midbass resonance ('booming' sound) around 100 Hz generally inherent to most car environments.
Often the 'booming' tendency can also be overcome with adjustments of the Q-factor controls (see section C).

PLEASE NOTE: Connecting a lowpass pre-out signal from the head-unit will cause a downward shift in the lowpass (**F_{LP}**) setting of the amplifier! This is always the case, even if the lowpass frequency of the pre-out is set higher than the highest possible lowpass frequency (F_{LP}) of the XP1000.5!

4 F_{HP} HIGHPASS FRONT & REAR Frequency Settings

The settings of the highpass cross-over filtering frequencies F_{HP} for the FRONT and REAR channels we will also take away unnecessary mechanical and electrical 'strain' from coaxial or component speaker systems, as they cannot reproduce powerful low-end bass anyway. Depending on the actual cone surface, voice-coil diameter and the rated power handling of the 'satellites' it is recommended to set the highpass cross-over frequency between 50 and 175 Hz using the F_{HP} HIGHPASS controls for FRONT and REAR.

The appropriate settings should be determined by ear. The two most important factors for the individual adjustment will be the reproduction of the mid-bass frequencies and the required safe power-handling capacity of the satellites.

If the satellite cross-over frequency is very low, the mid-bass reproduction will be increased, but at the same time the safe power-handling capacity of the satellites will decrease. If the cross-over frequency is set too high, the mid-bass reproduction will become 'thinner' while the power handling capacity of the satellites will increase. Try to find the F_{HP} settings that will at the same time suit your personal listening preferences and the physical and electrical capacities of your equipment best.

General recommendations for good Satellite Highpass Frequency Settings F_{HP} for the three most popular car speaker diameters

Front Satellite Speaker System (HIGHPASS FRONT)	Recomm. F_{HP}
10 cm/4" Coaxial or 2-Way Component System	90 - 120 Hz
13 cm/5" Coaxial or 2-Way Component System	80 - 100 Hz
16 cm/6" Coaxial or 2/3-Way Component System	70 - 80 Hz
Rear Satellite Speaker System (HIGHPASS REAR)	**Recomm. F_{HP}**
10 cm/4" Coaxial or 2-Way Component System	100 - 150 Hz
13 cm/5" Coaxial or 2-Way Component System	120 - 130 Hz
16 cm/6" Coaxial or 2/3-Way Component System	100 - 130 Hz

B LEVEL SETTINGS & Fine Tuning SUB Frequency

5 Appropriate Level/Sensitivity Settings

To reach a maximum in dynamic response from each individual head unit/amplification/speaker combination it is important to set the respective LEVEL (Input Sensitivity) controls correctly. On the one hand the LEVEL settings on the

XP1000.5 determine the actual signal-to-noise ratio, on the other hand they also determine the maximum distortion-free SPL (sound pressure level) achievable with a specific car audio system.

Tips for Appropriate LEVEL Settings FRONT, REAR and SUB

For the following LEVEL settings all tone, fader, balance controls etc. on the head-unit still have to remain in their neutral or center position.

- Turn all 3 LEVEL controls (FRONT, REAR, SUB) on the XP1000.5 anti-clockwise to their minimum positions (-9 dB).
- Turn-on your head-unit and keep the volume control at the minimum!
- Now you set the volume control of your head-unit to approximately 3/4 of full volume, while playing a dynamic piece of music.
- Slowly turn up the **SUBLEVEL** control until you can just about hear distorted bass sounds.
- Now you reduce the main volume level on the head-unit to a medium listening level.
- Start turning up the **FRONT LEVEL** control clockwise until you have reached a good tonal balance between the Front Satellites and the Subwoofer, a slight attenuation of the bass range should be preferred, as this will be compensated later by normal driving noises.
- Start turning up the **REAR LEVEL** control clockwise until you feel that you have reached an appropriate 'rear fill' level in the back of the car, so that the overall in-car sound becomes smooth and homogenous.

6 F_{LP} Fine-Tuning of LOWPASS Frequency Setting

With the LOWPASS cut-off frequency F_{LP} for the subwoofer set somewhere between 50 and 90 Hz you can now start the actual fine-tuning of the LOWPASS frequency. This adjustment should be 'played entirely by ear'. The optimal bass reproduction will be 'stif' and 'rich', while still delivering a good and solid low-end bass.

In general, setting the LOWPASS cut-off frequency F_{LP} too low will result In a weak and uncontoured bass response.
Setting the LOWPASS control F_{LP} too high will result in a 'booming' sound.

C Q-Factor Control Settings

7 LOWPASS Q-FACTOR Setting Q_{LP}

In general the Q_{LP} control should be set to the center position Q = 0,73.

The Q-FACTOR CONTROL allows the active control of the damping Q(uality) of the sloping filtering/cut-off curve at the desired cross-over/cut-off frequency point, in this case the LOWPASS frequency **F_{LP}** (see fig. 6)

fig. 6

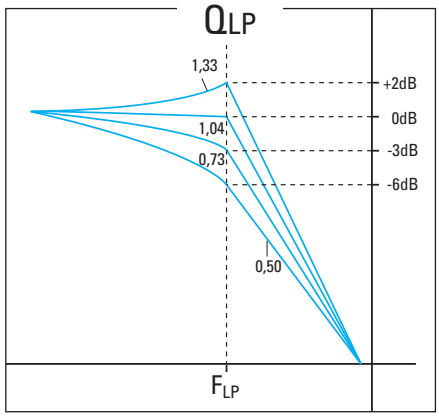
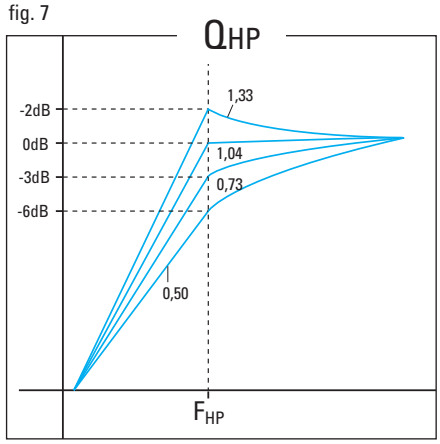


fig. 7



A setting of Q_{LP} 0.73 represents the standard "Butterworth" audio amplitude slope with -3dB at the selected cross-over point F_{LP} or F_{HP} respectively (see fig 6 and 7).

Decreasing the Q_{LP} value towards 0,50 will result in a) shifting the cut-off point slightly backwards and b) decreasing the slope angle of the filtering/cut-off curve at the desired cross-over/cut-off frequency point F_{LP} (see fig. 6). Therefore decreasing the Q_{LP} factor value can be used as a measure to suppress a 'booming' tendency of the subwoofer without having to select a lower lowpass frequency setting.

Increasing the Q_{LP} value towards 1,33 will result in stressing the selected cut-off frequency point F_{LP}, i.e. the response curve receives a boost right at the selected cross-over/cut-off frequency point F_{LP} (see fig. 6). Therefore increasing the Q_{LP} factor value can be used as a measure to make the subwoofer sound harder and dryer - evading a possible 'booming' tendency of the subwoofer - caused by selecting a higher lowpass frequency F_{LP}.

8 SUBSONIC HIGHPASS Q-FACTOR Setting Q_{LP}

In general the Q_{HP} control should be set to the center position Q = 0,73.

Again Q-FACTOR CONTROL allows the active control of the damping Q(uality) of the sloping filtering/cut-off curve at the desired cross-over/cut-off frequency point, here the HIGH-PASS frequency F_{HP} (see fig. 7).

Decreasing the Q_{HP} value towards 0,50 will result in a) shifting the cut-off point slightly upwards and b) decreasing the slope angle of the filtering/cut-off curve at the desired cross-over/cut-off frequency point F_{HP} (see fig. 7). Therefore decreasing the Q_{HP} factor value can be used as a measure to 'clean-up' and correct the sound of a subwoofer that otherwise tends to have an unprecise 'spongy' and 'frayed' bottom end reproduction.

Increasing the amp value towards 1,33 will result in stressing the selected cut-off frequency point F_{HP}, i.e. the response curve receives a boost right at the selected cross-over/cut-off frequency point F_{HP} (see fig. 7). I.e. if your subwoofer tends to have a weak bottom-end reproduction, an increased Q_{HP} factor value will give you a fuller overall sound by making your bass system play with a 'fatter' sound.

9 FRONT & REAR HIGHPASS Q-FACTOR Setting Q_{HP}

Again the Q_{HP} control should generally be set to the center position Q= 0,73.

The Q-FACTOR CONTROL for the FRONT and REAR satellites operates in the same way as the Subsonic Q_{HP} described above (see fig. 7).

Therefore decreasing the Q_{HP} factor value towards 0.50 can be used as a measure to relieve the bass 'strain' off e.g. a 13 cm component system/coaxial with a fairly low cut-in frequency of e.g. 60 Hz without having to increase the cut-in frequency F_{HP}, which might also render a weaker midbass reproduction.

Increasing the Q_{HP} value towards 1,33 will result in boosting the selected cut-in frequency point F_{HP}, i.e. you may add a bit more kick to a component system/coaxial at the desired frequency point without having to lower the F_{HP} which might result in reduced SPL stability.

Generally speaking, the smaller the diameter of a coaxial or component system, the bigger the drop in the response curve towards the lower frequencies and the more reduced the power handling in the bass and midbass range. By way of a high Q-factor value it is also possible, to get practically the same audio performance from a 13 cm satellite with a F_{HP} of 120 Hz as from a 16 cm satellite with a F_{HP} of 80 Hz and standard "Butterworth" Q value of 0.73!

10 After completion of the settings the perspex cover must he placed back onto the XP1000.5 and securely fastened. This will also ensure that your individual system settings are not mal-adjusted by mistake.

TROUBLESHOOTING

Symptom	Cause
No music signal on loudspeakers and both LEDs on XP1000.5 are off	■ + 12 V and/or GROUND (- 12 V) and/or ■ REMOTE lead not connected to SYMMETRY CONVERTER and/or L & R of Mini-DIN interconnects inversed ■ one Mini-DIN cable not connected ■ not all 6 RCA inputs on SYMMETRY CONVERTER connected ■ internal fuse(s) blown ■ fuse on distributor blown ■ Main Fuse on car battery side blown
No audible music from speakers but REMOTE and OPERATING LEDs on	■ speakers not not connected or ■ no music from head-unit coming through (head-unit controls down) or ■ sensitivity LEVELs on XP1000.5 down
Bass sounds distorted or 'thin' or 'spongy'	■ incorrect/inappropriate LOWPASS F_{LP} and/or ■ incorrect/inappropriate HIGHPASS F_{HP} frequency settings (see manual) and/or ■ incorrect/inappropriate Q-Factor Q_{LP} and/or ■ incorrect/inappropriate SUBSONIC Q_{HP} value settings (see manual) and/or ■ filtered subwoofer lowpass pre-out signal has shifted LOWPASS F_{LP} setting on XP1000.5 downward
Satellites sound distorted or 'thin'	■ LEVEL/sensitivity settings too high ■ incorrect/inappropriate HIGHPASS F_{HP} for FRONT and/or REAR (see manual) ■ incorrect/inappropriate HIGHPASS Q_{HP} for FRONT and/or REAR (see manual)
OPERATING-LED is off	■ Short-circuit on any of the speaker outputs ■ thermal overload ■ DC at speaker outputs
Humming	■ Sign of ground loop(s), i.e. multiple ground connections of the car audio installation or parts thereof . Use the rubber grommets supplied for an electrically insulated mounting of the amplifier

TECHNICAL SPECIFICATIONS XP1000.5

5-Channel Balanced Input Digital/Analog Concept Power Amplifier

Continuous Output Power at 4 Ohms (13.8 V)		
(Subwoofer, THD < 1 %)		1 x 335 W RMS
(Front & Rear Satellites, THD < 1 %)		4 x 80 W RMS
Continuous Output Power at 2 Ohms (13.8 V)		
(THD < 1 %)		500 W RMS
Total Harmonic Distortion		< 0,015 %
Damping Factor	Sub (100 Hz)	250
at 4 Ohms, 100 Hz / 20 kHz	Sat (100 Hz/20 kHz)	3100/800
Signal-to-Noise Ratio	Sub-Channel	92 dB (A)
(A-Filter)	Sat-Channels	102 dB (A)
Input Sensitivity Range		150 mV - 5 V
(for full rated output power)		
Integrated Electronic Filters:		
Highpass / Subsonic Filter		
Slope Rate		12 dB / Octave
Cut-In Frequency adjustable		11 Hz - 46 Hz
Lowpass / Subwoofer Filter		
Slope Rate		12 dB / Octave
Cut-Off Frequency adjustable		35 Hz - 146 Hz
Highpass Satellite Filters (independent for Front & Rear)		
Slope Rate		12 dB / Octave
Cut-In Frequency adjustable		27 Hz - 175 Hz
Q-Factor Controls:		
Independent for all Highpass & Lowpass Filter sections, adjustable		Q 0,50 - Q 1,33
Idling Current		0,9 A
Max. Power Consumption		60 A / 13,8 V
Recommended Power Cable Cross-Section		20 mm^2
Fuse (internal)		2 x 30 A Minifuse
Recommended Main Fuse		
on battery side with 20mm^2 (not included)		60 A
Dimensions W x H x D		175 x 50 x 315 mm
Supplied Accessories		5/6-Channel Symmetry Converter 5/6-Channel RCA/REMOTE Input Adaptor 2 pcs 5 m Balanced Signal Mini-DIN Interconnects (for 5/6 Channels + REMOTE) Mounting Accessory Set
Optional Accessories		Bridging Module for 3-Channel-Mode (2 x 200 W + 1 x 500 W) Car-specific pre-equalized Filter Sets (3 Modules/Set)

Specifications subject to change without notice

GARANTIEKARTE / GUARANTEE CARD

Bitte bewahren Sie diese Garantiekarte zusammen mit Ihrer Kaufbestätigung auf. / *Please keep this Guarantee Card along with the sales slip/proof of purchase.*

Seriennummer / *Serial No.:*_____
Modell / *Model:* XP1000.5

Adresse des Händlers / *Dealer´s Address:*

Wichtig!

Sehr geehrter Kunde, sehr geehrte Kundin,

vielen Dank, daß Sie sich zum Kauf eines X-PULSE-Gerätes entschlossen haben. Wir möchten Sie bitten, die Originalverpackung für den Fall einer Garantieleistung aufzuheben und die folgenden Garantiebestimmungen gut durchzulesen.
Sollten Sie für Ihr X-PULSE-Produkt Garantieleistungen beanspruchen, wenden Sie sich bitte direkt an den Händler, bei dem Sie das Gerät gekauft haben. Bitte senden Sie keine Geräte an den Hersteller. Bei Schwierigkeiten, ein geeignetes X-PULSE-Servicecenter zu finden, erhalten Sie bei ACR AG in CH-5330 Zurzach weitere Informationen.

Garantiebestimmungen
X-PULSE gewährleistet auf das in dieser Karte aufgeführte X-PULSE-Produkt für den Fall von Material- oder Herstellungsfehlern **1 Jahr Garantie.** Garantieansprüche können nur mit einer korrekt und vollständig ausgefüllten Garantiekarte zusammen mit dem Original-Kaufbeleg geltend gemacht werden.

Garantie-Einschränkungen
Nicht unter Garantie fallen Schäden infolge von:

1. unsachgemäßem Einbau, unsachgemäßen Audio- oder Stromanschlüssen.
2. schädlichen Einwirkungen von übermäßiger Feuchtigkeit, Flüssigkeiten, Hitze, Sonnenstrahlung oder übermäßiger Verschmutzung.
3. mechanischer Beschädigung durch Unfall, Fall oder Stoss; Schäden durch nicht autorisierte Reparaturversuche oder nicht durch den Hersteller ausdrücklich autorisierte Modifikationen.

Die Garantie dieses Produkts bleibt in jedem Fall auf die Reparatur bzw. den Ersatz (Entscheidung beim Hersteller) des jeweiligen X-PULSE-Produkts beschränkt. **Verlust durch Transport bzw. auf dem Transportweg oder Schäden durch ungenügende Verpackung oder Transportkosten sind durch diese Garantie nicht gedeckt.** Jeder über diese Garantie-Erklärung hinausgehende Anspruch und jede Haftung für direkte oder indirekte Folgeschäden werden ausdrücklich abgelehnt.

Important!

Dear customer,

Thank you for buying this X-PULSE product. It is advisable to keep the original packing material for any future transporting of the product. Please read the guarantee specifications carefully.
Should your X-PULSE product require guarantee service, please return it to the retailer from whom it was purchased or contact the official distributor in your country. Please do not send any product to X-Pulse, Germany or ACR AG Switzerland. Should you have difficulty in finding an authorized X-PULSE service centre, details are available from your local distributor or from the ACR address below.

Limited Guarantee
The X-PULSE product listed overleaf is fully guaranteed against defective materials or workmanship for a period of ***1 YEAR*** *from date of purchase. Guarantee will only be granted if the guarantee card is presented fully completed with model, serial number (if applicable), purchaser´s address, purchasing date and dealer stamp together with the original sales slip or proof of purchase.*

Guarantee Limitations
This guarantee does not cover any damage due to:

1. *Incorrect installation, audio or electrical connection or electrical overload*
2. *Exposure to excessive humidity, fluids, heat, direct sunlight or excessive dirt or dust.*
3. *Accidents or abuse, unauthorized repair attempts and modifications not explicitly authorized by the manufacturer*

This guarantee is limited to the repair or the replacement of the defective product at the manufacturer´s option and does not include any other form of damage, whether incidential, consequential or otherwise.

This guarantee will not cover any loss during transportation, transport costs or any other damage caused by transport or shipment of the product.

X-pulse

X-Pulse Produkte werden entwickelt und hergestellt von:

X-PULSE Schulze-Delitsch-Str. 3
D-79761 Waldshut-Tiengen, Deutschland

Exklusiv-Vertrieb für alle X-Pulse Produkte weltweit:

ACR, Brändli & Vögeli AG
Bohrturmweg 1, CH-5330 Zurzach, Schweiz
Tel. (+41) (0)56 - 269 64 64
Fax: (+41) (0)56 - 269 64 65